

Document d'autoévaluation (DAE)  
Unité de recherche pluri-équipes

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023**

**VAGUE C**

**Informations générales**

Nom de l'unité pour le contrat en cours : **Biogéosciences**

Acronyme pour le contrat en cours : **BGS**

Label et numéro : **UMR6282**

Nombre d'équipes : **5**

Domaine scientifique principal : **SVE/STU**

SVE : Sciences de la vie de la santé et de l'environnement

Panelles scientifiques (dans la nomenclature du Hcéres) par ordre décroissant d'importance :

**Panel 1**

SVE1 : Biologie environnementale fondamentale et appliquée, évolution

**Panel 2**

ST3 : Sciences de la Terre et de l'Univers

**Panel 3**

Choisissez un élément.

**Panel 4**

Choisissez un élément.

Directrice / directeur pour le contrat en cours : **M. Emmanuel FARA**

### Établissements et organismes de rattachement (tutelles) :

Liste des établissements et organismes de rattachement (tutelles) de l'unité de recherche pour le contrat en cours

- CNRS
- Université de Bourgogne Franche Comté
- Université de Bourgogne
- EPHE

## 1- PRÉSENTATION DE L'UNITÉ

### Historique, localisation de l'unité

Le laboratoire Biogéosciences est une UMR dont les tutelles actuelles sont le CNRS, l'Université de Bourgogne Franche Comté et l'EPHE. L'EPHE est devenu tutelle (secondaire) de l'unité en 2017, et l'Université de Bourgogne Franche-Comté (UBFC) l'est devenue à la place de l'Université de Bourgogne (UB) suite à la signature en décembre 2020 de la convention quinquennale de site 2018-2022 CNRS – UBFC.

Biogéosciences existe sous ce patronyme depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1999, date à laquelle l'UMR « Géologie Sédimentaire & Paléontologie » a fusionné avec l'Equipe d'Accueil « Ecologie Evolutive ». Notre unité a donc fêté ses 20 ans durant le contrat en cours. En 2012, cette première configuration de Biogéosciences s'est enrichie de sa fusion avec le Centre de Recherches de Climatologie (CRC). Le CRC est aujourd'hui une équipe à part entière de l'unité.

Au 31/12/2021, l'unité comprenait 120 personnes dont 9 chercheurs CNRS et 41 enseignants-chercheurs permanents (35 UB / 4 EPHE / 2 AgroSup Dijon), soit 29,5 ETP pour la recherche, ainsi que 19 personnels techniques permanents (10 UB / 8 CNRS / 1 EPHE). Sur les 50 personnels de recherche, 34 sont HDR, soit 68%. Nous sommes tous localisés dans un même lieu, au sein du bâtiment Gabriel de l'Université de Bourgogne, et l'ensemble du laboratoire occupe une surface de 3600m<sup>2</sup>, dont 1289 m<sup>2</sup> de surfaces techniques.

### Structuration et thématiques scientifiques de l'unité

L'unité est structurée en 5 équipes de recherche construites autour de thématiques scientifiques cohérentes :

1. **BIOME** (Emergence et Maintien de la Biodiversité)
2. **CRC** (Centre de Recherches de Climatologie)
3. **ECO-EVO** (Ecologie Evolutive)
4. **SAMBA** (Structuration des communautés aquatiques et Biominéralisations)
5. **SEDS** (Sédiments, Environnements et Dynamiques de Surface)

Si par nature Biogéosciences est fondamentalement pluri- et interdisciplinaire, sa cohérence scientifique se définit par le thème fédérateur des mécanismes des changements globaux et de leurs impacts sur l'environnement et la biodiversité.

Les mécanismes proximaux sont notamment abordés par la modélisation des climats actuels et passés, par la modélisation du cycle des éléments et de l'eau, et par l'association de ces modèles entre eux. L'impact de ces changements globaux est évalué en étudiant les interactions multi-échelles entre Environnement, Biodiversité et Evolution biologique. Cela se traduit essentiellement par l'analyse des environnements actuels et passés (glaciers, océans, sols, vignes, fragmentation des habitats, ...) et par l'analyse des diverses dynamiques de la biodiversité :

- Dynamiques « immédiates » (comportement, biominéralisations, physiologie, niche isotopique, ...)
- Dynamiques rapides (génétique des populations et du paysage, parasitisme, interactions plantes-animaux, morphologie, ...)
- Dynamique sur le long terme (structuration des communautés, biogéographie, macroécologie et macroévolution).

La richesse de notre unité réside dans sa capacité à aborder en interne ces thématiques de recherche de façon intégrée. De plus, en assumant nos responsabilités scientifiques face à des préoccupations sociétales majeures, nous ne cessons d'entretenir et d'enrichir des liens forts avec de multiples partenaires académiques, socio-économiques et culturels.

Conformément à la stratégie scientifique proposée pour ce contrat, le laboratoire a soutenu les projets inter-équipes et interdisciplinaires. Les objectifs de ces projets transversaux, pour certains exploratoires, étaient à la fois scientifiques et structurels car cette démarche visait à :

- Encourager de manière formelle l'interdisciplinarité
- Préfigurer éventuellement les futurs axes de recherches de l'unité
- Renforcer les liens internes qui donnent toute sa cohérence à notre unité de recherche
- Enrichir le réseau partenarial de l'unité.

Parmi tous les projets transversaux qui se dessinaient en 2015, nous en avons sélectionné cinq qui illustraient bien le potentiel scientifique de Biogéosciences : (1) Etude intégrée de la vigne, (2) Modélisation hydroclimatique, (3) Biocalcifications, (4) Traçage isotopique des processus biotiques récents, et (5) Urbanisation & Biodiversité. L'autoévaluation des projets inter-équipes est présentée dans la Référence 2 du Domaine 1 du présent rapport.

## Taille et composition des équipes au 31/12/2021.

Au 31/12/2021, les équipes avaient la composition suivante (voir aussi l'organigramme de l'unité en annexe). Notez également que la somme des effectifs permanents des équipes n'est pas exactement équivalente à l'effectif total des membres permanents de l'unité. En effet, les personnels techniques peuvent avoir un rattachement à une ou plusieurs équipes depuis le début du contrat en cours.

1. **BIOME** : 15 Membres permanents (dont 9 Enseignant-Chercheurs, 2 chercheurs, 4 personnels techniques) et 8 membres non-permanents, dont 6 docs et post-docs, et 3 personnels techniques contractuels, auxquels s'ajoutent 2 collaborateurs scientifiques (hors visiteurs et stagiaires).
2. **CRC** : 12 Membres permanents (dont 7 Enseignant-Chercheurs, 3 Chercheurs, 2 personnels techniques) et 10 membres non-permanents, dont 8 docs et post-docs, et 2 personnels techniques contractuels, auxquels s'ajoutent 1 collaborateurs scientifiques (hors visiteurs et stagiaires).
3. **ECO-EVO** : 13 Membres permanents (dont 5 Enseignant-Chercheurs, 2 Chercheurs, 6 personnels techniques) et 8 membres non-permanents, dont 6 docs et post-docs, et 3 personnels techniques contractuels, auxquels s'ajoutent 3 collaborateurs scientifiques (hors visiteurs et stagiaires).
4. **SAMBA** : 12 Membres permanents (dont 5 Enseignant-Chercheurs, 2 Chercheurs, 5 personnels techniques) et 8 membres non-permanents, dont 7 docs et post-docs, et 1 personnel technique contractuels, auxquels s'ajoutent 5 collaborateurs scientifiques (hors visiteurs et stagiaires).
5. **SEDS** : 19 Membres permanents (dont 14 Enseignant-Chercheurs et 5 personnels techniques) et 13 membres non-permanents, dont 10 docs et post-docs, et 5 personnels techniques contractuels, auxquels s'ajoutent 3 collaborateurs scientifiques (hors visiteurs et stagiaires).

La trame du document d'auto-évaluation ne laissant que de peu de place à la science proprement dite, nous nous sommes permis d'intégrer la section ci-dessous qui dresse un bref portrait des thématiques des équipes et de leur projection vers le nouveau contrat.

## Positionnement scientifique des équipes et prospectives pour le futur contrat

### Equipe n° 1 (BIOME)

Au cours du contrat, la recherche de l'équipe BioME s'est organisée autour de deux thématiques : (1) Les facteurs structurant les populations et leurs réponses face aux changements globaux climatiques et anthropiques ; (2) Les biais et compromis dans la structuration de la variation avec deux emphases l'une sur l'évolution et le développement des formes et l'autre sur les interactions inter-spécifiques et les dynamiques de co-infections. Les recherches développées dans l'équipe BioME s'appuient sur des expertises analytiques variées : génétique des populations et du paysage, immunoécologie, génétique quantitative, imagerie 3D et morphométrie géométrique, géochimie isotopique, paléontologie, histoire des sciences, ou encore statistiques et science de la donnée. Cette variété analytique et disciplinaire nous a permis tout au long du contrat des regards croisés originaux et critiques sur nos recherches.

Nos projets du thème 1 cherchent à comprendre les mécanismes sous-jacents à la dynamique de réponse des organismes et des populations aux perturbations climatiques actuelles ou passées ou à l'anthropisation croissante des milieux. Nous avons cherché à caractériser la structure génétique spatiale et/ou temporelle des populations aviaires tropicales ou des campagnols ouest-européens (directement ou indirectement via la morphologie dentaire) ou encore des réseaux d'interactions hôtes-parasites et ce en relation soit à la structure des paysages (oiseaux) ou des fluctuations rapides du climat au cours des derniers millénaires (campagnols).

Nos projets du thème 2 s'interrogent sur les mécanismes de la différenciation en cherchant à caractériser les biais développementaux et les compromis évolutifs impliqués dans l'émergence de la structuration de la variation. Nous avons cherché à identifier les effets de condition-dépendance des effets génétiques sur la forme comme par exemple les effets génétiques modifiant les biais développementaux ou encore les réseaux épistatiques contribuant à la stabilité de développement et la canalisation. Nous avons aussi cherché à identifier l'importance de la sélection sur la régulation de l'immunité (inflammation) dans la compréhension évolutive de la réponse immunitaire et des coûts associés aux immunopathologies et les interactions entre agents infectieux, parasites et hôtes.

Lors du futur contrat, en s'interrogeant toujours sur (1) la structure et (2) les mécanismes de la différenciation, nous chercherons à contribuer tout d'abord à nos champs disciplinaires propres : morphologie évolutive, génétique des populations et du paysage, dynamiques évolutives des interactions inter-spécifiques (réseaux hôte-parasite ou compétitions). L'ensemble de ces disciplines ayant le support de récents AAP (ANR co-

infections, eCOL+, ANR URBANTIT, REAUMUR), ceux-ci vont fortement structurer le début du prochain contrat. Certains projets couplant, par exemple, à la fois génétique des populations, morphologie évolutive et niche isotopique dans un continuum temporel entre ancien et actuel (PG Transbio) devraient nous permettre de développer plus avant nos interactions entre ces champs disciplinaires et contribuer ainsi à l'intégration des groupes de recherche composant l'équipe.

L'ensemble de ces projets devraient nous amener à développer une réflexion sur les dynamiques (i) spatio-temporelles de la biodiversité au cours des derniers millénaires, (ii) éco-évolutives des réseaux écologiques en relation aux paysages comme par exemple aux morphologies urbaines (projet REAUMUR), (iii) évolutives des interactions entre pathogènes, parasite modulateur de l'immunité et trait d'histoire de vie des hôtes (ANR co-infection), (iv) ainsi que des compétitions inter-spécifiques.

D'autre part, une réflexion sera menée sur les conséquences évolutives de la plasticité développementale en relation avec les changements du cycle de vie et les modifications fonctionnelles au cours de l'ontogenèse. En particulier, les conséquences évolutives des interconnexions des mécanismes physiques et de la régulation génétique au cours du développement seront abordées par exemple dans le cadre des interactions entre tissus dentaires et osseux chez les rongeurs. Ces projets nourriront les développements analytiques en apprentissage machine sur l'imagerie 3D nécessaires dans le cadre d'eCOL+.

## Equipe n° 2 (CRC)

L'équipe CRC analyse la variabilité climatique récente, actuelle et future, et ses impacts sur l'environnement et les sociétés. Elle est évidemment impliquée de façon croissante sur l'analyse et la régionalisation du changement climatique d'origine anthropique, problématique scientifique majeure de ce 21<sup>ème</sup> siècle. Les terrains d'étude privilégiés de l'équipe sont l'Afrique, l'Europe de l'Ouest et le pourtour Méditerranéen, ainsi que l'hémisphère Sud des tropiques au pôle. Dans le contrat qui s'achève, l'équipe CRC avait identifié 3 thématiques scientifiques majeures : (i) interactions climat-surface, (ii), Interactions d'échelles dans la variabilité climatique et (iii) interactions climat-sociétés (Figure 1).

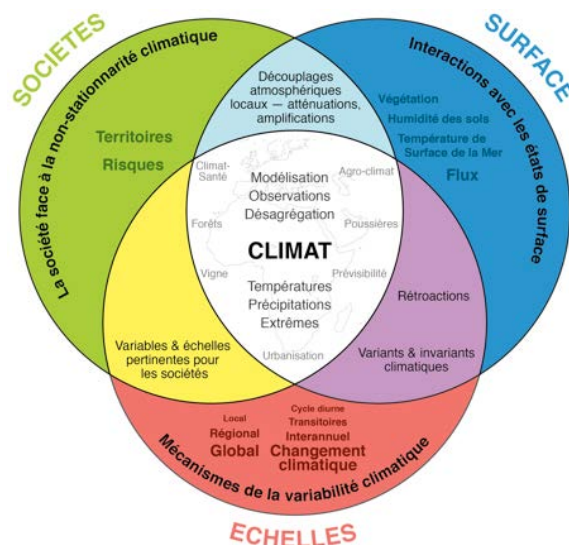


Figure 1 : La structuration scientifique du CRC (2016-2022)

La vie de l'équipe s'est rarement articulée autour de ces trois thématiques mais elles ont servi de guide pour notre fonctionnement. En effet, les échanges scientifiques furent le plus souvent communs à toute l'équipe (réunions d'équipe, séminaires, mini-workshops, échanges d'informations par mail, partage de données via des serveurs, ...) ou adossés à des projets. Les projets fédèrent le plus souvent deux à cinq membres de l'équipe sur des problématiques telles que : agroclimatologie (viticulture, cassissiculture, sylviculture, grandes cultures, ...), états de surface (océaniques et continentaux, échelle régionale à locale), impacts (production agricole, maladie de vigne, santé humaine, ...), variabilité et prévisibilité climatique (types et régimes de temps, mousson, rivières atmosphériques), pollution et qualité de l'air, climat urbain... Chacun des membres travaille sur plusieurs de ces objets, aussi est-il impossible de distinguer deux ou trois groupes au sein du CRC. Tout le monde a l'habitude de travailler avec tout le monde. Aucun duo ou trio n'est impossible (cf. notre production scientifique). Ce type de fonctionnement a été jugé satisfaisant par les membres de l'équipe. Il perdurera dans le prochain contrat.

Par petits groupes, le plus fédérateur s'avère être la participation à un projet (H2020, ANR, projets régionaux, ...) ou le co-encadrement d'une thèse, éléments qui donnent un cadre et un échéancier. Les publications sont directement adossées aux projets et thèses. A l'échelle de l'équipe, les éléments les plus fédérateurs sont les observatoires (en milieu viticole, sylvicole, urbain, dans de petits bassins versants, mais aussi, à travers des collaborations, en Afrique, dans les TAAF ou en Nouvelle-Zélande), l'utilisation de bases de données (CMIP, SAFRAN, CORDEX, ...) et la modélisation dynamique du climat (WRF, Meso-NH). Les deux ingénieurs du CRC sont au cœur de ces développements (en instrumentation et en calcul scientifique), qui ont pris beaucoup d'ampleur sur la période 2016-2021 et ont donné une plus grande visibilité à l'équipe. Cela nous a permis de contribuer à des projets en partenariats avec d'autres laboratoires : LMI ECLAIRS2 de l'IRD, IRP VinAdapt du CNRS en Nouvelle-Zélande, I-SITE IMVULA en Afrique du Sud avec l'équipe SEDS, projets IRRIFU (avec ThéMA) ELVITA (avec Agroécologie), PubPrivLands (avec 7 autres laboratoires de la région et 3 autres équipes du laboratoire), ... La production de données (instrumentation et modélisation) joue aujourd'hui désormais un rôle considérable et très structurant, avec par exemple les ANR DYVALOCCA, ACASIS et VIP-Mont-Blanc et les projets PUCA PURE (avec Dijon Métropole et ThéMA), TELEPAF (CNES), IHACA (CNES), Quali\_THR (CNES), Watfor (CNES), DICCYCA (LEFE), MISTERRE (LEFE), Prosys (PSDR). Nos réseaux de mesure en ville sont ainsi centraux pour le projet H2020 RESPONSE et le réseau MUSTARDijon de climat urbain s'insère en outre dans le SNO Observil de l'INSU.

Le contrat 2016-2022, le second de l'équipe au sein de l'UMR Biogéosciences, a également été l'occasion d'accélérer de manière significative et de consolider les collaborations avec les autres équipes du laboratoire. Le plus souvent cela fut adossé à trois des cinq projets inter-équipes : « Etude intégrée de la vigne », « Modélisation hydro-climatique » et « urbanisation et biodiversité ». Ces projets inter-équipes identifiés en 2015 ont permis de nous structurer pour répondre avec succès à différents appels à projets régionaux (4 projets de la Région BFC), nationaux (4 ANR), européens (un projet H2020) et internationaux (un LMI IRD avec le Sénégal, un IRP CNRS avec la Nouvelle-Zélande).

Pour le contrat à venir (2024-2028), nous projetons une simplification de nos thématiques pour les rendre plus opérationnelles. Elles s'articuleront autour de deux axes internes à l'équipe : (i) la Variabilité Climatique (récente, actuelle, future), et (ii) les interactions entre le Climat et l'Environnement, la Régionalisation Climatique et l'Etude des Impacts (agriculture, ressource en eau, santé). Ces 2 axes sont étroitement corrélés et permettent des interactions fortes entre les membres de l'équipe. Nos recherches contribueront aussi à aborder 4 thèmes transverses à BGS : (i) Milieux urbains, (ii) Relations Climat-Eau-Carbone, (iii) Ecosystème viti-vinicole, (iv) Changement climatique et Biodiversité.

### **Equipe n° 3 (ECO-EVO)**

L'équipe écologie évolutive s'attache à décrire et comprendre les mécanismes responsables de la dynamique adaptative des populations et des communautés et, dans ce contexte s'intéresse plus particulièrement au rôle des interactions biotiques intra- et interspécifiques (parasitisme, prédation, pollinisation, compétition, frugivorie, reproduction) dans la dynamique spatiale et temporelle de la biodiversité à une échelle de temps court. Au cours du contrat actuel, l'équipe EcoEvo s'est intéressé plus particulièrement à (1) comprendre les déterminants moléculaires, physiologiques et comportementaux des interactions biotiques, à l'aide de modèles insectes et crustacés (évolution de la spécificité des relations entre hôtes et parasites, l'écologie évolutive des défenses immunitaires) et (2) à comprendre comment les multiples facettes des changements globaux (climat, espèces invasives, anthropisation des environnements) contraignent l'évolution des interactions biotiques. In fine, les débouchés naturels de ces différents domaines d'expertises se sont étendus vers des problématiques appliquées comme la gestion des ravageurs, l'alimentation humaine, la biologie de la conservation.

#### *Dynamique adaptative des interactions et changements globaux*

Les interactions biotiques (parasitisme, prédation, pollinisation, compétition, symbiose) déterminent la dynamique spatiale et temporelle de la biodiversité à une échelle de temps court. Ces interactions émergent de la coévolution des protagonistes impliqués, souvent conditionnée par les pressions environnementales qu'ils subissent. Malheureusement, les modifications particulièrement rapides des environnements liés à l'anthropocène représentent un réel challenge pour les protagonistes de ces interactions. Le bouleversement brutal du climat, l'exposition aux pesticides, l'introduction d'espèces invasives, sont autant de facteurs qui contraignent la stabilité et l'évolution des interactions biotiques. Les pressions environnementales qui se combinent parfois, déterminent l'expression des traits et comportements individuels, et se répercutent sur les niveaux écologiques supérieurs (populations, communautés, écosystèmes). Dans ce contexte, nous proposons de structurer notre projet de recherche autour de l'étude de la dynamique adaptative et son évolution face aux changements globaux, en nous appuyant sur la diversité des domaines d'expertise des membres de l'équipe Écologie Évolutive. Nous souhaitons construire notre projet autour de trois questions complémentaires qui permettent de maintenir une grande diversité d'approches et de systèmes d'étude au sein de l'équipe. Cette diversité nous permet d'avoir une vision intégrative des interactions biotiques et de leur évolution, en considérant la spécificité des systèmes étudiés, et les mécanismes parfois communs entre plusieurs modèles biologiques.



Comment les mécanismes à la base des interactions biotiques participent de la dynamique de la biodiversité ?

Notre objectif ici est d'identifier les déterminants moléculaires, physiologiques et comportementaux des interactions biotiques, en nous appuyant sur les travaux déjà effectués au sein de l'équipe sur les modèles insectes et crustacés. Nous souhaitons développer une approche fonctionnelle de l'expression des traits liés à la défense immunitaire des hôtes et la manipulation comportementale. Ces traits déterminent en effet fortement les stratégies biodémographiques, et l'intensité de l'interaction hôte-parasite (organisme pathogène, insecte parasitoïde). L'expression de traits chez l'hôte qui contraignent l'interaction peuvent être associés à de nombreux compromis que nous proposons d'étudier (allocation de ressources et sénescence, altération phénotypique multidimensionnelle).

Dans quelles mesures les changements globaux conditionnent-ils l'évolution des interactions biotiques ?

Les mécanismes déterminant la nature et la force des interactions biotiques sont dépendants de l'environnement de vie des organismes. Nous chercherons ici à comprendre comment les multiples facettes des changements globaux d'origine anthropique (évolution du climat, introduction d'espèces invasives, artificialisation des environnements cultivés) contraignent l'évolution des interactions biotiques. En combinant les travaux sur plusieurs systèmes d'étude, nous mènerons une approche holistique visant à décrire l'évolution des interactions impliquant des organismes exposés à des stress multiples abiotiques (température, pesticides) et biotiques (compétition inter- et intra-spécifique), en particulier sur leur stabilité. Nous chercherons à mettre en évidence les possibles déséquilibres dus à la réponse différentielle de chacun des protagonistes de l'interaction, et les répercussions potentielles sur les écosystèmes.

Comment les modalités de gestion et de conservation de la biodiversité peuvent-elles s'appuyer sur les interactions biotiques ?

La stabilité et le fonctionnement des écosystèmes reposent en grande partie sur la diversité des interactions biotiques. Une meilleure compréhension des mécanismes gouvernant les interactions et leur possible évolution dans le cadre des environnements changeants nous amène légitimement à considérer les interactions biotiques comme un levier de gestion et de conservation des écosystèmes. L'équipe ayant développé une expertise reconnue dans l'application des concepts de l'Écologie Évolutive dans de nombreux contextes appliqués (Biologie de la Conservation et gestion de la faune sauvage, Lutte Biologique et Gestion des Ravageurs), nous souhaitons développer cette thématique de recherche en lien étroit avec les réseaux d'acteurs locaux (gestionnaires des agroécosystèmes, ou des réserves naturelles, acteurs industriels de la lutte biologique et de la production animale...). Cette question sera par exemple traitée au travers de la problématique des conséquences environnementales et sociétales des espèces invasives, de la gestion des organismes ravageurs par leurs ennemis naturels, ou de l'influence de l'urbanisation sur les relations plantes-insectes.

#### **Equipe n° 4 (SAMBA)**

SAMBA s'est construite en début de contrat par le regroupement de personnels ayant pour ambition de développer et de faire interagir deux axes scientifiques majeurs et complémentaires qui portaient sur : 1/ les mécanismes de biominéralisations induites ou contrôlées, et 2/ la structuration des communautés aquatiques fossiles et actuelles à différentes échelles spatio-temporelles. Ces deux axes scientifiques constituent chacun le cœur de métier des participants et sont fédérés par des questionnements transversaux qui constituent l'originalité de SAMBA et sont peu abordés dans le paysage scientifique français, mais aussi international. Nos modèles d'études sont autant actuels que fossiles et constituent aussi de véritables atouts dans cette perspective.

Nos projets sur les biominéralisations se consacrent en partie à la compréhension de leurs mécanismes de formation en s'intéressant à leur composition (e.g. protéome dans les coquilles de mollusques, constituants organiques des exopolymères (EPS) bactériens), leur structuration spatiale (e.g. liens entre phases organiques et minérales) mais aussi à leur macroévolution (e.g. kits protéiques au sein des mollusques). Ces thématiques et les résultats obtenus obligent aussi à repenser l'interprétation des phénomènes diagénétiques actuels, subactuels et anciens enregistrés par les biominéraux, notamment sur des spécimens fossiles, et donc sur la préservation du signal biologique initial.

La structuration des communautés aquatiques, marines ou d'eau douce, à différentes échelles spatio-temporelles, constitue notre deuxième cœur de métier. Il s'agit notamment de déterminer l'ensemble des facteurs abiotiques, biotiques et historiques, ainsi que leurs interactions, qui interviennent dans la structuration des communautés aquatiques par des analyses et modélisations multi-échelles. Cette démarche est relativement récente et a été pour l'instant essentiellement menée en contexte actuel. Notre positionnement se veut original à l'interface entre macroécologie et paléontologie (invertébrés marins antarctiques, gammares

à l'échelle pan-européenne, seiches, bélemnites jurassiques, ammonoïdes mésozoïques, etc.), en abordant notamment des questions sur les facteurs biotiques et abiotiques qui déterminent la richesse et la composition des communautés, mais aussi leur origine, structuration et maintenance au cours des temps géologiques, particulièrement lors d'épisodes d'extinctions ou de radiations.

L'étude de gisements à préservation exceptionnelle est aussi une spécificité de SAMBA et permet d'analyser précisément l'enregistrement du signal biologique *s.l.* mais aussi de proposer de nombreuses thématiques transversales en lien avec les aspects de biominéralisations telle que la détermination du potentiel de conservation d'une matrice calcifiante ou d'un groupe d'organismes lors de la fossilisation.

Ces expertises et cœurs de métier seront maintenus par l'équipe SAMBA lors du prochain contrat. Pour fédérer au mieux ses participants, le projet sera construit autour de trois thématiques transverses : « biominéralisations », « biogéographie actuelle et passée », et « extinctions/(re)diversifications ». Suite à l'émergence de nouveaux questionnements, certaines évolutions sont attendues avec une volonté de développer de nombreuses démarches plus expérimentales ou exploratoires en laboratoire (influences de communautés d'organismes benthiques sur la production carbonatée bactérienne, test de substances actives des coquilles de mollusques comme bactéricides, diagénèse de protéines fossiles, détermination et recherche de pigments dans des coquilles actuelles et passées) mais aussi de monitoring *in natura* (e.g. monitoring de la biodiversité, de paramètres environnementaux en région BFC et Antarctique, mais aussi en zone urbaine). Pour valoriser les collections, nous amplifierons aussi l'utilisation des spécimens actuels et fossiles pour des comparaisons entre inventaires historiques et modernes afin d'aborder des questions liées à l'estimation et l'évolution de la biodiversité urbaine, patrimoniale, régionale et globale. Enfin, un dernier aspect transverse à l'équipe concerne le développement collaboratif avec d'autres laboratoires de nouvelles techniques d'imagerie 2D et 3D (imagerie multi-spectrale, photogrammétrie et cartographie élémentaire  $\mu$ XRF synchrotron) auquel nous consacrerons aussi une partie de nos efforts. Dans leur ensemble, ces évolutions nous permettront de renforcer les thématiques abordées dans nos principaux chantiers et objets d'étude en cours (invertébrés marins et d'eau douce, macroévolution des organismes mésozoïques, préservation et fossilisation, modélisation expérimentale de minéralisations bactériennes) et déjà planifiés (« paléoshellomique », matrice calcifiante de spécimens archéologiques, bioérosion des carbonates par des cyanobactéries endolithiques, patterns et processus co-phylogéographique entre les gammars et leurs parasites microsporidiens,...).

### **Equipe n° 5 (SEDS)**

L'équipe SEDS a eu pour ambition de développer ses thématiques de recherche à travers 4 axes principaux :

**Axe 1 :** Comment la production, la transformation et le transfert de matières organiques et inorganiques influencent la dynamique des biogéosystèmes ? La compréhension des processus de production et de transferts de matière dans le continuum continent-océan est un point clef de la connaissance du fonctionnement des grands cycles biogéochimiques : (1) le processus de production, de dégradation et de transformation des matières organiques et inorganiques : à l'échelle de l'agrosystème (5 km<sup>2</sup>) et à partir d'une mosaïque de gestion agricole qui montre un effet sur le stock de carbone organique et sur la respiration des sols (« priming effect ») associé à la fréquence de rotation prairie/culture. Deux observatoires de mesure des flux de C des sols à haute résolution ont été mis en place : (1) à l'échelle de la parcelle forestière au sein du Parc National de Forêts, en collaboration avec l'ONF ; (2) Afrique du Sud (réserve naturelle de Cathedral Peak), en collaboration avec le SAEON (2 thèses en cotutelle). A l'échelle globale, un modèle de transfert d'éléments dissous continents-océans démontre « l'effet protecteur » de certaines couvertures pédologiques vis-à-vis de l'érosion chimique. (2) l'interaction climat-tectonique-érosion durant les variations climatiques actuelles et quaternaires et la production de matériaux issus de l'érosion en contexte glaciaire : l'analyse des différents processus d'érosion dans le bassin versant du glacier des Bossons met en évidence un rôle majeur du réseau de drainage sous glaciaire et du relief de la zone proglaciaire sur le signal sédimentaire. (3) la compréhension de la variabilité spatio-temporelle des transferts de nutriments à l'échelle des bassins versants par des approches de modélisation : le transfert de nutriments à méso-échelle (500 à 5000 km<sup>2</sup>) est approché par l'implémentation du modèle SWAT sur 3 bassins versants bourguignons qui montrent que l'augmentation de la résolution spatiale de la base de données sur les sols améliore la capacité du modèle SWAT à reproduire correctement l'évolution spatio-temporelle de la qualité de l'eau et permet d'appliquer ces modélisations à la simulation du changement d'occupation des sols dans un contexte de changement climatique. La question des facteurs de contrôle et équilibres des transferts des matières organiques et de leurs produits de dégradation reste un enjeu essentiel pour l'avenir en s'intéressant à des biogéosystèmes sous gradient d'anthropisation.

**Axe 2 :** Quels sont les mécanismes et la durée des perturbations du système climatique dans différents contextes géodynamiques ? Un préalable essentiel à l'exploration des mécanismes à l'origine de perturbations du système climatique est la connaissance du cadre temporel et de la durée des perturbations. Au cours du dernier contrat, des approches se basant sur la cyclostratigraphie, la chimiostratigraphie et/ou sur des datations radio-isotopiques de niveaux de cendres volcaniques ont ainsi été utilisées pour améliorer le calage temporel des



séries sédimentaires autour d'événements climatiques et géodynamiques clefs, en particulier au Permien, Jurassique et Crétacé inférieur. Des membres de l'axe ont participé à un projet international de forage ICDP à Prees en Angleterre, visant à déterminer l'évolution des conditions d'hydrolyse au cours du Jurassique et leurs liens avec les épisodes chauds, projet qui se poursuivra dans les années à venir. Ce contrat a également vu l'émergence de nouveaux questionnements concernant le rôle de l'altération des silicates, puit de CO<sub>2</sub>, sur l'évolution du climat à différentes échelles de temps et dans différents contextes géodynamiques. Cette question émergente autour des liens climat-hydrolyse-altération, qui se poursuivra dans le prochain contrat avec en particulier un projet ANR et un projet H2020, réunit des approches minéralogiques (assemblages argileux) permettant d'approcher les conditions d'hydrolyse, et géochimiques avec le développement d'un nouvel outil apportant des contraintes sur l'altération des silicates (isotopes de l'Hf et du Nd). Des avancées ont également été réalisées sur le rôle des environnements glaciaires sur les modifications rapides des processus d'érosion et de sédimentation, à la fois sur des chantiers ordoviciens et quaternaires. Ce dernier chantier prendra davantage d'envergure dans les années à venir, avec un focus sur les interactions entre érosion et altération lors du réchauffement climatique de l'Holocène.

**Axe 3 :** Quelle contribution pour une meilleure connaissance des réservoirs, une meilleure exploitation des ressources naturelles et un stockage plus sûr ? Dans le cadre de la compréhension des réservoirs, de nombreux contrats non académiques ont vu le jour (22 contrats industriels avec Total, ENGIE, ANDRA, INGEN, etc.) et notamment à travers des expertises, et le détachement partiel d'un personnel dans le service R&D Total (Pau) durant 16 mois (compensé par un ATER). De nombreux rapports confidentiels ont été transmis portant sur les thématiques de thermicité des marges en Afrique, la mise en place et la caractérisation des interactions fluide/roche au Crétacé inférieur en Angola et au Brésil, le rôle du CO<sub>2</sub> dans la formation des roches carbonatées d'origine microbienne. La problématique du stockage a été notamment abordée dans le cadre de collaborations avec l'ANDRA. Les enjeux autour des ressources énergétiques seront à l'avenir à envisager au travers des problématiques de la capture et du stockage géologique du Carbone et de l'Hydrogène, ainsi que de la géothermie profonde basse température. Les interactions avec l'axe 1 ont conduit à un rapprochement avec celui-ci, schéma qui sera poursuivi dans le cadre du futur contrat.

**Axe 4 :** Quels cycles biogéochimiques, sédimentation et environnements de la Terre à la transition Archée/Protérozoïque ? Les signatures isotopiques des éléments liés à la vie (CNS) constituent des biosignatures fournissant des informations clés sur l'origine de la matière organique fossile et des réactions métaboliques à l'origine des biominéraux. Ce sont des outils puissants pour reconstruire l'évolution des cycles biogéochimiques et des conditions environnementales à travers les temps géologiques. Cet axe vise à mieux comprendre la coévolution de la vie avec les environnements de surface de la Terre primitive en utilisant la géochimie isotopique appliquée à des sédiments d'âge archéen/protérozoïque et des analogues actuels. Plus spécifiquement cette thématique s'appuie sur les chantiers suivants : 1) l'étude de microbialites actuelles en contexte de lacs alcalins anoxiques (ANR MICROBIALITES, une thèse en collaboration avec l'IMPIC), 2) l'étude de stromatolithes archéens (notamment en collaboration avec l'UNIL, projet ERC STROMATA, et thèse en cotutelle avec l'IPGP). Deux projets ICDP structurent également cet axe (BASE – en cours de forage et GOE-DEEP – demande en cours). Enfin, un certain nombre de développements analytiques originaux ont permis l'acquisition de données inédites et le dépôt d'un brevet (WO\_2021001344).

## 2- PROFIL D'ACTIVITÉS

Activités	Répartissez 0 à 100 sur ces 7 items
<b>Administration de la recherche</b> (responsabilité de pilotage de la recherche (VP, Direction d'Institut, DAS, ...) participation à des instances d'évaluation (CNU, CoNRS, CSS...), responsable de volet IdEx, direction de projets -ANR, Horizon Europe, ERC, CPER-, responsabilités éditoriales dans des revues ou collections nationales et internationales)	12
<b>Dissémination de la recherche</b> (partage de connaissances avec le grand public, médiation scientifique, interface science/société)	12
<b>Encadrement de la recherche</b> (implication au niveau D ainsi que dans le suivi de projets post-doctoraux)	8
<b>Contribution à l'adossement d'enseignements innovants à la recherche</b> (EUR, SFRI, etc.)	8
<b>Expertise technique</b> (pouvoirs publics aux niveaux national et régional, entreprises, instances internationales (FAO, OMS, ...))	5
<b>Recherche</b>	50
<b>Valorisation, transfert, innovation</b>	5
Le total doit impérativement être égal à 100	

## 3- ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE

**Université** : Biogéosciences est hébergé et relève de l'Université de Bourgogne, qui était sa tutelle universitaire jusqu'à la signature de la convention avec l'Université Bourgogne Franche-Comté ([UBFC](#)). Celle-ci est une communauté d'universités et d'établissements (COMUE) qui a émergé en avril 2015. Elle regroupe sept établissements d'enseignement supérieur et de recherche, parmi lesquels l'Université de Bourgogne (UB) et l'Université de Franche-Comté (UFC). Deux membres de l'unité y assurent le rôle de VP délégué à la Recherche et de VP délégué aux Relations Internationales. UBFC a porté, de 2016 à 2021, le projet Initiatives Sciences Innovation Territoires Économie Bourgogne-Franche-Comté (SITE-BFC). Ce projet PIA a été construit autour de trois axes reflétant les compétences stratégiques et l'activité économique de la grande région : Axe 1 : Matériaux avancés, ondes et systèmes intelligents ; Axe 2 : Territoires, environnement, aliments ; Axe 3 : Soins individualisés et intégrés. Ces trois axes, auquel s'ajoute désormais un axe centré sur les SHS, forment la nouvelle structuration scientifique dans l'espace de recherche Bourgogne-France-Comté. Biogéosciences est fermement positionné au cœur de l'Axe 2, même s'il existe des projets alliant des compétences issues des autres axes. Il était prévu que le laboratoire assure le pilotage de l'Axe 2 SITE-BFC à partir de 2022, mais malheureusement le label SITE n'a pas été renouvelé pour le site. Durant le contrat en cours, l'unité a également été un laboratoire pilier dans le pôle « Sciences de la Vie, de la Terre, des Territoires, de l'Environnement et de l'Alimentation » (SV2TEA) de la COMUE UBFC. Enfin, à l'échelle de l'UB, Biogéosciences faisait partie du premier cercle des laboratoires affiliés au domaine « Aliment et Environnement » avant que la structuration à l'échelle de la COMUE ne soit effective. La COMUE UBFC, malgré ses plus-values, a connu de nombreuses crises politiques et de grandes difficultés opérationnelles à différents stades de son existence. Cette instabilité a eu – et continue d'avoir – des répercussions importantes sur la vie de l'unité.

**Autres établissements** : L'institut principal de rattachement du laboratoire Biogéosciences au CNRS est l'INEE, et le rattachement secondaire se fait à l'INSU. D'un point de vue des effectifs, le laboratoire est à l'équilibre sur les thématiques de ces deux Instituts. Une partie de nos activités de climatologie nous rapproche également de l'INSHS. Au sein de notre troisième tutelle, l'École Pratique des Hautes Études (EPHE), notre unité relève de la

Section des Sciences de la Vie et de la Terre et a des représentants dans presque toutes les instances de cet établissement (CA, CS, CSS SVT).

Le DIPEE (Dispositif de partenariat en écologie et environnement) est un dispositif destiné à organiser les actions de recherche et de formation à la recherche entre l'INEE et ses partenaires universitaires. Biogéosciences et le laboratoire Chrono-environnement sont les deux UMR du [DIPEE BFC](#). L'objectif est de favoriser les liens entre ces deux laboratoires, de faire converger, et de mettre à disposition partagée un ensemble de plateaux techniques et plateformes analytiques dans les domaines de l'écologie et de l'environnement. Le DIPEE BFC est porté par le laboratoire Biogéosciences (le chargé de mission coordonnant l'ensemble de ce dispositif est un membre de l'unité). Ce dispositif s'est fortement consolidé en cours de contrat et forme un élément de charpente essentiel de l'espace régionale de recherche.

### PIA et Infrastructures de recherche (IR)

Par ses thématiques de recherche et sa forte implication dans les enseignements, Biogéosciences est également une unité phare au sein de la Graduate School « [Transbio](#) » qui est devenue fonctionnelle en 2021 (membres des commissions recherche et pédagogie). Transbio correspond à un cursus international et intégré Master-Doctorat permettant de promouvoir la transition vers l'utilisation durable des ressources et pour la protection de la biodiversité. Ce cursus forme des étudiants à des concepts et outils pluridisciplinaires qui sont au cœur de savoir-faire de l'unité et des masters qui lui sont adossés (écologie, sciences de l'environnement, géologie, géographie appréhendées à tous les niveaux d'organisation biologique et à diverses échelles spatio-temporelles).

Le laboratoire est également impliqué dans l'alliance FORTHEM (Fostering Outreach within European Regions, Transnational Higher Education and Mobility) qui est un consortium de 7 universités européennes (dont l'UB) soutenu par le programme PIA3. Les objectifs principaux de FORTHEM sont de généraliser les accords bilatéraux entre les universités partenaires, d'augmenter la mobilité étudiante et des personnels et de bâtir un campus européen à travers des espaces d'interactions. Biogéosciences est impliqué dans les actions portant sur les thématiques telles que biodiversité, climat, environnement et développement durable.

Par ses expertises diversifiées et ses capacités analytiques, Biogéosciences participe aux activités de la Zone Atelier de l'Arc Jurassien (ZAAJ) et de la Zone Atelier Antarctique et Terres Australes (ZATA). Ces deux entités font partie des zones ateliers constitutives de l'IR distribuée "Réseau des Zones Ateliers" (eLTER-France RZA). La ZAAJ est associée à l'Infrastructure de Recherche OZCAR (Observatoires de la Zone Critique) pour former la branche française de l'Infrastructure Européenne eLTER. Ce rapprochement est accompagné par l'Equipex+ Terra Forma (PIA3) au sein duquel le laboratoire est représenté sur la thématique émergente des capteurs environnementaux. De plus, le laboratoire Biogéosciences porte depuis 2019 un projet pour faire émerger une nouvelle zone atelier focalisée sur le socio-écosystème forestier du massif du Morvan, la Zone Atelier Morvan (ZAMO). Ce projet, construit en lien étroit avec le PNR du Morvan, est très abouti et a déjà été soumis et présenté à la RZA et à l'INEE. Cette candidature est actuellement instruite par l'INEE qui révisé sa stratégie nationale des Zones Ateliers.

Au-delà du réseau des zones ateliers, Biogéosciences est également présente au sein de l'Infrastructure de Recherche littorale et côtière (IR-ILICO) qui vise à observer et comprendre les milieux et les écosystèmes côtiers et marins dans leur globalité. Cette IR regroupe des dispositifs d'observation permettant de collecter des échantillons et de déployer des instruments de mesure. Notre unité y est représentée par un référent régional pour l'outre-mer froid.

De plus, le laboratoire est également investi dans l'IR du Pôle national de données de biodiversité ([PNDB](#)) depuis le début de l'année 2021, notamment par le co-pilotage du Comité d'experts scientifiques sur la Biodiversité passée (CES4) et par la participation au Conseil Scientifique de cette Infrastructure de Recherche. Dans la décennie qui vient, et avec l'aide de l'Equipex+ GAIA DATA, les IR PNDB et Data Terra sont destinées à être fusionnées.

De par sa plateforme technologique GISMO et les spécificités de celle-ci (voir ci-après), le laboratoire Biogéosciences a rejoint en 2019 le réseau national [RÉGEF](#) (Réseau Géochimique et Expérimental Français) qui est devenue une Infrastructure de Recherche nationale labellisée en 2021. L'unité participe ainsi activement à trois sous-réseaux : Géochimie Organique Française, Isotopes Stables, et Imagerie et microanalyses X.

Le programme e-ReColNat financé dans le cadre du PIA de 2013 à 2021 a pour objet de réunir virtuellement l'ensemble des acteurs capables, ensemble, de rendre disponibles et utiles les informations contenues dans les collections naturalistes. Piloté par le MNHN, cette initiative consiste en la création d'une banque d'images et

d'outils collaboratifs pour l'exploiter. Le laboratoire Biogéosciences, au titre de l'UB, est partenaire depuis l'origine du projet, et en a piloté le WP4 « Zoologie et Paléontologie ». Le programme e-ReColNat a permis d'adosser l'Infrastructure de Recherche [ReColNat](#) (Réseau des collections naturalistes) à la feuille de route de la Stratégie nationale des Infrastructures de Recherche dès 2016. L'université de Bourgogne est l'un des membres fondateurs de cette infrastructure, rejoint par le Muséum d'Histoire Naturelle de Dijon au sein du Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS). L'inscription de ReColNat aux Infrastructures de Recherche labellisées a été renouvelée en 2021. Notre unité possède des membres du Comité de Direction et du Comité Exécutif de cette infrastructure de recherche. De plus, ReColNat constitue désormais le point nodal français de l'Infrastructure Européenne [DISSCo](#) (Distributed System of Scientific Collections).

Notre unité est également le premier partenaire (au titre de l'établissement UB) de l'Equipex+ « [e-COL+](#), la valorisation des données naturalistes en France » (4,85 M€ d'aide sur un budget total de 14M€) qui est porté par le MNHN de Paris (2021-2029). Des membres de Biogéosciences sont membres du Comex et du CoDir de ce consortium incluant 10 partenaires (MNHN, CNRS, UB, EPHE, IRD, Sorbonne Université,...) et copilotent le WP2 du projet (corpus de modèles 3D).

Enfin, et toujours dans le cadre de la valorisation des collections naturalistes, notre unité porte le projet CPER 2021-2027 « Virtunat : Structuration des collections naturalistes et valorisation par identification moléculaire et virtualisation : vers un grand centre régional du biogéopatrimoine » pour un budget total de 1,13 M€. Ce projet répond à l'enjeu scientifique et structurel d'assurer la conservation pérenne d'échantillons naturels en consolidant le réseau des partenaires et établissements documentant la biodiversité et les environnements actuels et passés. Il implique deux autres UMR et de très nombreux partenaires muséologiques et associatifs de la région Bourgogne-Franche-Comté.

### Structures fédératives et plateforme

L'OSU THETA fédère les laboratoires régionaux concernés par les Sciences de l'Univers et de la Terre (~600 personnes) et soutient les missions d'observation et de service de ces laboratoires. La direction adjointe de cet OSU a été systématiquement assurée par des membres de l'unité. Chaque année, 3 à 5 projets issus du laboratoire Biogéosciences sont financés dans le cadre des appels à projets « SRO » (Soutien Recherche OSU) et « SRO envergure ». À l'échelle du contrat, l'unité a ainsi porté 15 projets SRO, 1 SRO d'envergure, et 2 projets OSU adossés à l'ISITE BFC. De plus, la mutualisation et la gestion des bases de données et des métadonnées de la recherche ([Dat@osu](#)) est une action fédérative majeure dans laquelle Biogéosciences est particulièrement engagé au sein de l'OSU THETA. C'est aussi dans cette perspective que l'unité a co-organisé en 2017 et 2019 les deux colloques Data@BFC destinés à mieux gérer les données de la recherche à l'échelle du territoire régionale.

Le Service National d'Observation [Observil](#), labellisé par l'INSU en 2020 est dédié à l'observation des environnements urbains. Sous l'égide de l'OSU Theta, le laboratoire Biogéosciences est l'acteur majeur de l'observatoire sur la ville de Dijon, notamment sur la thématique des îlots de chaleur urbains.

L'unité Biogéosciences est également très impliquée dans -et relève de- l'[école doctorale ES](#) (Environnement-Santé), qui a été notamment dirigée par un membre du laboratoire durant toute la durée du contrat.

De plus, notre unité porte également la plateforme GISMO (Geochemistry, ISotopes, Morphometrics and mOlecular ecology) qui est présentée dans la Référence 4 du Domaine 2.

### Structures de valorisation et transfert

En termes de valorisation et de transfert, Biogéosciences s'appuie sur la SATT [Sayens](#) et sur les services dédiés de ces tutelles pour la gestion des contrats privés (environ 5-6 contrats/an), la gestion de certaines prestations au niveau de la plateforme GISMO, la (pré-)maturation et la valorisation de brevets. Le laboratoire a également une unité de référence en 2019-2020 dans le développement d'un site internet régional, créé par la SATT à la demande de la région BFC, et ayant pour objectif de communiquer sur les savoir-faire des unités de recherche du territoire. Cependant, il faut noter que le manque récurrent de transparence du fonctionnement de la SATT a incité la direction de l'unité et les tutelles actionnaires à diversifier les structures d'appui à la valorisation et à la gestion des contrats industriels.

### Région BFC

La réforme territoriale ayant débuté en même temps que ce contrat, la nouvelle grande région Bourgogne Franche Comté (BFC) a dû réviser en profondeur son fonctionnement et sa politique de soutien à la recherche. L'une des craintes initiales de l'unité était un désengagement potentiel de la région vis-à-vis de l'ESR, mais fort heureusement il n'en fût rien. La région BFC a poursuivi son soutien en proposant de nouveaux dispositifs de

soutien à la recherche (Excellence, Amorçage, ANER, mobilités,...) dont notre unité a pu bénéficier sur appels à projets compétitifs. Ce soutien est aujourd'hui essentiellement canalisé par les Graduate Schools régionales.

#### 4- PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

La très grande majorité des recommandations faites par le précédent comité d'évaluation HCERES reprenait en fait les objectifs du projet d'unité établi par nos soins. La prise en compte de ces recommandations revient donc à mesurer l'état d'avancement de la feuille de route de l'unité établie après auto-analyse en 2014-2015.

**Le Tableau 1** ci-dessous résume les recommandations du précédent rapport HCERES et le plan d'action mis en œuvre au cours de ce contrat :

Objectifs de l'unité / Recommandations HCERES	Plan d'action et état d'avancement
« La direction doit rester attentive à entretenir les interactions scientifiques entre les équipes »	Mise en place de projets ou d'axes inter-équipes au sein de l'unité ; réponse aux appels à projets intégrateurs faisant intervenir plusieurs équipes. Cette veille est permanente car indispensable au bon fonctionnement de l'unité, à ses équilibres internes, et à la valorisation de ses expertises.
« Il est important de mettre en place une gestion durable et standardisée des données produites par le laboratoire. »	Un énorme travail a été réalisé dans cette perspective : mise à jour permanente vis-à-vis de la réglementation européenne et nationale en vigueur ; communication en AG ; organisation de colloques et de réunions sur ce thème ; création du nouveau service analytique interne « Données, Capteurs et Collections » ; évaluation et retours sur l'outil Collec'Sciences ; déploiement de l'outil prévu prochainement suite à une série de formations techniques sur son emploi.
« La direction doit accompagner le processus de séparation de l'équipe BIOME en 2 nouvelles équipes, en veillant notamment à ce que cette séparation ne mène pas à augmenter le cloisonnement thématique. »	Les deux nouvelles équipes ont été pleinement opérationnelles durant le contrat et le recentrage thématique ne s'est pas accompagné d'un cloisonnement, comme en témoignent les nombreux produits de la recherche et activités partagées entre les deux équipes.
« Concernant les problèmes relationnels qui perdurent au sein de l'équipe ECO/EVO, en dépit des efforts de la direction et du responsable d'équipe, il semble nécessaire de solliciter de l'aide professionnelle au niveau des établissements tutelles. »	Peu après le début du nouveau contrat, et à la demande d'une partie des membres de l'équipe, celle-ci a été subdivisée en deux groupes de recherche associés à des mouvements de personnels inter-équipe afin de fluidifier les activités et de limiter au mieux les mal-être existants. Ces derniers ont été suivis individuellement par les services dédiés des tutelles ou par des professionnels externes au monde académique. La configuration transitoire en deux groupes a été suivie d'un regroupement de l'équipe à mi-contrat, situation qui perdure aujourd'hui et qui est envisagée pour le prochain contrat.
« A l'occasion de la réflexion sur la mise en place d'un nouveau dispositif de prélèvement sur les contrats pour l'alimentation d'un fond de solidarité scientifique, il faudra rester vigilant sur la qualité des projets soutenus à partir de ce fond, tout en soutenant les prises de risque. »	La réflexion sur le prélèvement s'est concrétisée en 2017 et 2018, et le prélèvement de 5% sur tous les contrats de l'unité est opérationnel depuis le 30 janvier 2019. Cependant, les recettes de ces prélèvements internes sont exclusivement dédiées à autofinancer un contrat CDD en administration/gestion afin de pallier l'absence d'un poste sur ce segment fonctionnel de l'unité.

<p>« Comme prévu, il faut offrir aux personnels techniques la possibilité d'adhérer à plusieurs équipes. Comme prévu, il faut mettre en place un dispositif de comité de pilotage des plateaux techniques, ce qui est fortement souhaité par les personnels techniques. »</p>	<p>Ces deux objectifs organisationnels annoncés ont été atteints dès le début de contrat (rattachement pluriel aux équipes) et en cours de contrat (mise en place des CoPil des services analytiques de l'unité).</p>
<p>« L'ouverture vers l'international pourrait être améliorée, notamment par une intensification des collaborations avec des partenaires non-francophones. »</p>	<p>Même si l'on peut s'interroger sur la primauté à donner aux partenaires non-francophones, Biogéosciences a toujours eu, et a su développer, un réseau de collaborations internationales largement ouvert sur le monde (voir notamment la Figure 8 du rapport ci-après).</p>
<p>« Il faut concevoir des incitations pour aider les jeunes E/C à soutenir les HDR. »</p>	<p>Outre des rappels et invitations individuelles récurrentes par la direction et les responsables d'équipe, la priorité des sujets de thèse déposés à l'école doctorale dépend entre autres du passage récent de l'HDR, en fonction de la politique interne à chaque équipe. De plus, l'école doctorale elle-même ne permet plus de co-encadrer plus de trois thèses sans être titulaire de l'HDR. Six HDR ont été soutenues en cours de contrat, dans trois équipes différentes. Trois autres sont prévues prochainement.</p>



## DOCUMENT D'AUTOÉVALUATION

**Note liminaire 1:** Les données quantitatives mentionnées dans le présent document et dans les annexes représentent le recensement le plus exhaustif que nous avons pu produire. Elles représentent des valeurs minimales en raison des probables oublis et des non-réponses lors de nos collectes internes d'informations. Les annexes et le présent DAE ont été envoyés à tous les membres de l'unité pour correction et validation avant dépôt sur le site de l'HCERES.

**Note liminaire 2 :** Afin de dresser un bilan d'unité à mi-mandat et de prendre un point repère interne d'autoévaluation, la direction de l'unité, accompagnée de son CoDir, a établi puis analysé un questionnaire anonyme balayant tous les aspects de l'unité au début de l'année 2020 (Pilotage de l'UMR, Finances, Equipe de recherche, Projets inter-équipes, Animation scientifique, Attractivité & rayonnement, Vie de l'unité, Communication interne, Services analytiques, Services communs, autres activités transversales, gestion des données de la recherche, Implication dans la formation par la recherche, Conditions de travail, Appréciation générale de l'UMR, Commentaires libres). La synthèse des résultats, illustrée par des graphiques, a été envoyée dans la foulée à tous les membres de l'unité, puis présentés en AG afin de travailler les points d'amélioration et de lancer la construction du projet de laboratoire. La récurrence de cette auto-analyse, indépendante de l'évaluation par le HCERES, restera un outil d'aide au pilotage et au développement de Biogéosciences à l'échelle de plusieurs contrats. La synthèse de cette auto-évaluation à mi-mandat est fournie dans le portefeuille unité.

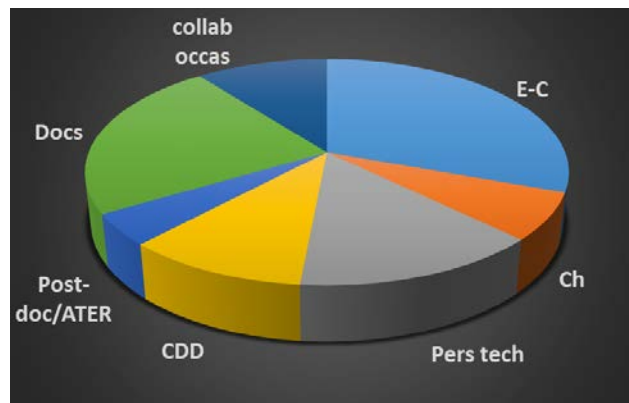
### Domaine d'évaluation 1 : Profil, ressources et organisation de l'unité

#### Référence 1. L'unité possède des ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche.

C1. L'unité présente un profil d'activités conforme à ses missions et aux possibilités offertes par les ressources humaines que les tutelles mettent à sa disposition.

Les missions principales et le profil d'activité de notre unité de recherche sont fondamentalement tournés vers la recherche fondamentale en sciences de la Terre, de la Vie, de l'Environnement et du Climat. Ce positionnement est accompagné d'une volonté de communiquer la science et de la valoriser sous toutes ses formes. Si l'on tient compte des ressources humaines de l'unité, de la diversité des thématiques ainsi que de la très forte implication dans les instances et dans l'enseignement, il apparaît que notre unité exploite pleinement son potentiel et fonctionne à plein régime afin de répondre à ses missions et aux nombreuses sollicitations sociétales dont elle fait l'objet.

Cependant, on peut s'interroger sur la pérennité de ce niveau d'énergie et d'engagement. En effet, la pénurie de personnels techniques en soutien à la recherche affecte grandement plusieurs de nos thématiques de recherche. De plus, notre Administratrice d'Unité a rejoint dès octobre 2021 le MEAE sur un poste de Secrétaire Générale Adjointe au sein de la Mission Culturelle et Universitaires Française aux Etats-Unis à Washington D.C. (détachement sur contrat de 2 ans renouvelable). La difficulté de trouver une personne qualifiée en BAP J assurant ces fonctions sur le support CDD qui nous a été octroyé met notre l'unité dans une situation critique. En effet, notre service administratif fonctionnait déjà en très forte tension, comme cela est régulièrement rappelé à nos tutelles. Nous embauchons depuis plusieurs années un personnel en CDD (T Bap J) sur ressources propres afin de pallier le déficit de personnel permanent sur ce type d'activités (1,5 ETP au 31/12/2021 pour une unité de 120 personnes !). Nos autres demandes RH, récurrentes, concernent un poste d'AI Bap A, un poste de T en Bap J et un poste d'AI en BAP E. La demande d'AI en BAP A vise à pallier les départs sur mutations de deux personnes (T et IE) en 2014 et 2015. Non seulement ces départs continuent d'handicaper très fortement la dynamique des recherches en biologie moléculaire et génétique, mais les besoins dans ce domaine sont aussi croissants (3 équipes sur 5 sont touchées, et deux jeunes enseignants-chercheurs ont été récemment recrutés dans le domaine). Pour la demande d'AI en BAP E, les chiffres parlent d'eux même: un technicien uB en CDD partagé à 50% (0,5ETP) est le seul soutien RH dont nous disposons actuellement face aux innombrables besoins numériques et informatiques de l'unité. Cela est très préoccupant car la diversité et la quantité de données numériques générées par Biogéosciences est colossale, sans faire mention de notre politique durable et ouverte de gestion des données de la recherche. Toutes ces carences sont comblées au mieux par des collègues qui s'épuisent petit à petit en ajoutant de telles tâches supplémentaires à leurs missions principales.



**Figure 2 :** Répartition des différentes catégories de personnels de Biogéosciences au 31/12/2021, en ajoutant les 14 collaborateurs scientifiques occasionnels aux 120 membres présents physiquement dans l'unité (dont 69 permanents). Cela représente donc un effectif de 134 personnes, sans tenir compte des visiteurs et stagiaires.

De plus, nous souhaitons souligner la très forte implication de l'unité dans la formation initiale et le lien Formation-Recherche. Cette mobilisation résulte à la fois de notre volonté de préparer les jeunes générations aux défis sociétaux sur lesquels nous travaillons, et de notre profil RH caractérisé par une majorité de personnels permanents ayant à remplir des missions pédagogiques (EC et BIATSS de l'UB et de l'EPHE). Les membres de Biogéosciences assurent ainsi la direction et/ou la codirection de l'UFR SVTE, du département de géographie et de l'école doctorale Environnement-Santé, et portent de nombreuses formations de l'UB et de l'EPHE. Cela inclut le portage de 2 Mentions de Licence, de 2 Mentions de Master, de 3 Licences Pro, la responsabilité de 4 parcours de Licence et de 8 parcours de M1 et de M2, dont 1 Master international. Les personnels de l'unité assurent ainsi la gestion de 99 modules pédagogiques (responsabilités d'UE). Il est à noter que les personnels CNRS (Chercheurs et ITA) de Biogéosciences se sont également mobilisés dans la formation pour un total supérieur à 620h dispensées à tous les niveaux de Licence et de Masters, ainsi que dans les formations doctorales.

Il y a 6 parcours de Masters adossés à Biogéosciences (1 parcours international et 5 tournés vers l'internationalisation car faisant tous partie de la Graduate School Transbio: Masters « Sol, Eau, Milieux, Environnement », « Sédimentologie, Paléontologie, Géochimie et Géoressources », « Dynamique et Conservation de la Biodiversité », « Ecologie Comportementale et Gestion de la Faune », « Behavioural Ecology and Wildlife Management », « Transport, Mobilité, Environnement, Climat »). L'unité mobilise par ailleurs une partie significative de son budget à la gratification des stages des M2 de ces masters (entre 20 et 50k€/an). La couverture pédagogique de l'unité est donc très large, car elle correspond à des enseignements et formations dispensés à l'UFR SVTE (UB), à l'UFR SHS (UB), à l'IUVV (UB), à AGROSUP Dijon et à l'EPHE.

La très forte implication du laboratoire dans la formation par et pour la recherche est aussi montrée par l'analyse quantitative de l'accueil de stages de recherche : sur la période de référence, les membres de l'unité se sont impliqués dans un total de 150 encadrements de stagiaires de licences, 221 encadrements de stagiaires de M1 et 214 encadrements de stagiaires de M2. En tenant compte des co-encadrements internes, cela représente plus d'une cinquantaine de stages conventionnés à Biogéosciences chaque année pour des étudiant(e)s de d'établissements français et étrangers. Sur la période de référence, des personnels techniques de l'unité ont co-encadré plus d'une dizaine de ces stagiaires ainsi qu'une thèse.

La forte composante pédagogique de l'UMR se traduit aussi par sa production de supports variés (6 ouvrages pédagogiques, 12 MOOCs et modules de E-Learning).

C2. En adéquation avec son profil d'activités et son environnement de recherche, l'unité veille à disposer de ressources financières supplémentaires, au-delà de sa dotation récurrente.

**Note liminaire :** Les trois tutelles de l'unité n'ont pas le même régime financier (HT ou TTC) et celui de la dotation universitaire a changé en cours de contrat. En conséquence, nous présentons ici une analyse avec des valeurs en euros hors taxe (€HT).

À l'instar du précédent contrat, le budget global annuel de l'unité (hors salaire des fonctionnaires et des contrats doctoraux) est stable et son montant est de l'ordre de 1,56M€. La dotation récurrente cumulée de l'unité (CNRS, Université et EPHE) avoisine 316k€, c'est-à-dire qu'elle représente en moyenne 20% de notre budget annuel (Figure 3). Cela traduit notre implication dans la recherche active de ressources financières bien au-delà de notre dotation récurrente. Nos ressources propres sont obtenues essentiellement grâce à des succès

à des appels à projets régionaux et nationaux (ISITE et autres PIA, Région BFC, ANR, tutelles,...), et dans une moindre mesure à des appels à projets internationaux et à des partenariats de valorisation, de transfert et à des prestations.

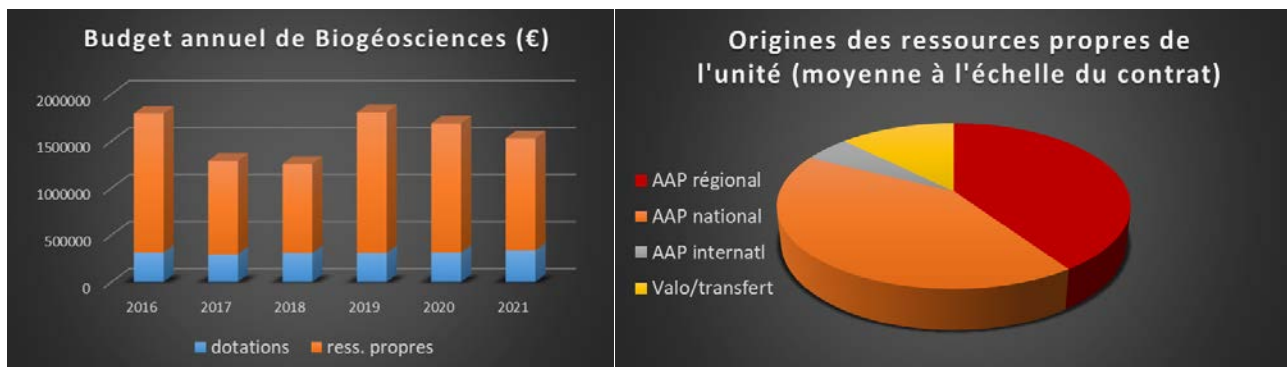


Figure 3 : Volume relatif et origine des ressources propres de l'unité au cours de la période de référence.

Le laboratoire Biogéosciences fonctionne avec un modèle économique simple et stable. Le soutien de base est réparti en début d'année (après validation par le Conseil d'Unité) afin d'assurer le « métabolisme de base » de l'unité. Ainsi, les personnels de recherche (C et EC, docs, post-docs, ATER, chercheurs invités pour une durée >6 mois), les équipes, les personnels techniques et les services reçoivent une dotation annuelle qui peut être mutualisée afin de répondre à des projets scientifiques, à des besoins en équipement ou à des dépenses de fonctionnement. La dotation récurrente permet également d'assurer un ensemble de dépenses incompressibles (frais téléphoniques, participation aux frais de soutenance de thèse et d'HDR, frais de sécurité, consommables et ressources informatiques, ...). Ce modèle fonctionne par la responsabilisation de chaque acteur et offre une grande souplesse dans la mise en œuvre des politiques des services et des équipes (jouvence d'équipements, gratifications de stage de M2, frais de publication, ...).

De plus, comme le prévoyait le projet d'unité, notre laboratoire a mis en place un prélèvement interne de 5% sur ses ressources propres. La réflexion sur le prélèvement s'est concrétisée en 2017 et 2018, et le prélèvement de 5% sur tous les contrats de l'unité est opérationnel depuis le 30 janvier 2019. Initialement, ce prélèvement était destiné à donner à l'unité un levier supplémentaire pour mettre en œuvre sa politique de recherche interdisciplinaire, lisser les effets des succès hétérogènes aux appels à projets, et à fluidifier le service administration/gestion lors de périodes de grande surcharge de travail. Cependant, notre réalité RH et fonctionnelle a resserré le spectre d'investissement des recettes issues de ces prélèvements internes : elles sont quasiment exclusivement dédiées à autofinancer sur le long terme un contrat CDD en administration/gestion afin de pallier l'absence d'un poste sur ce segment fonctionnel de l'unité. Nos ressources propres ont également été mobilisées ponctuellement pour des contrats CDD de courte durée permettant de conserver dans l'unité des collègues compétents qui subissaient des périodes creuses entre deux contrats successifs (BAP A et BAP E).

Enfin, étant donné la diversité et la dynamique de financements de notre unité, nous avons mis en place en cours de contrat une procédure de contrôle financier interne qui permet de vérifier régulièrement la conformité et la fluidité des actes financiers.

C3. L'unité mutualise une partie de ses ressources propres pour favoriser notamment les activités collectives de recherche et l'émergence de thématiques novatrices.

Dans la mesure où le prélèvement interne sur ressources propres n'offre que peu de marges de manœuvre à des fins scientifiques, nous avons naturellement fait évoluer notre stratégie de soutien aux activités collectives et l'émergence de thématiques novatrices en employant notamment le levier des projets transversaux inter-équipes. Une des plus-values des projets inter-équipes est l'anticipation des réponses à des appels à projets (AAP) d'envergure et donc la forte réactivité de l'unité, en plus de soutenir un maximum de thématiques et de créer du lien en interne. Ainsi, plusieurs segments de projets inter-équipes (biodiversité urbaine, traçage des niches isotopiques, étude des écosystèmes viti-vinicoles, géomicrobiologie,...) ont été fortement développés suite à leur intégration dans des projets financés (projets ISITE, projets Région et Graduate School,...). Au-delà du travail collectif réalisé par ailleurs pour maintenir et faire évoluer nos ressources analytiques, cette stratégie a permis non seulement la mutualisation de ressources et de compétences en interne, mais aussi de renforcer les liens avec de nombreux partenaires académiques et non académiques (UMR, collectivités territoriales, associations, industriels,...). Les limites de cette démarche et l'auto-analyse que nous en avons faites en AG (2020-2021) sont résumées et illustrées ci-après (Figure 4) :

- Certains projets ont été fructueux, mais parfois de manière dispersée. Autrement dit, un projet pluri-équipe peut être fructueux sans pour autant être fortement structurant.
- Les projets inter-équipes ont été largement adossés aux services analytiques de l'unité et ont fait l'objet de nombreux encadrements (Master, docs, post-docs). La présence d'encadrements, notamment de doctorant(e)s, apparaît comme un fort catalyseur des projets.
- L'animation tend à être d'autant plus forte que les projets correspondent au cœur de métier des coordinateurs. Cette animation s'est rarement concrétisée par des réunions scientifiques formelles car les aspects opérationnels et les contraintes des réponses aux AAP ont souvent prévalu. De plus, l'autoévaluation menée en mars 2020 suggère que de nombreux collègues ne se sentaient pas réellement impliqués dans ces projets.
- Les crédits obtenus suite aux succès aux AAP sont assez souvent aspirés par les besoins RH (CDD), ce qui pose la question de la pérennité des projets et des dispositifs associés.
- L'ancrage historique des thématiques abordées semblent être un facteur clé dans la concrétisation de projets inter-équipes, mais ceci ne doit pas être un frein à l'innovation ni aux nouvelles initiatives.
- La mise en place d'« observatoires » pour des suivis sur le long terme a un effet structurant mais nécessite la stabilité des ressources.
- Les projets inter-équipes ont aussi consolidé et ont diversifié des collaborations extérieures à l'unité.

Forces	Faiblesses & Risques	Points stratégiques
Lien scientifique et humain au sein de l'unité	Pérennité (RH + €)	Lien avec les cœurs de métiers existants au sein de l'unité
Structurant à l'échelle de l'unité, parfois au delà	Constellations de travaux dispersés sans cohérence	Adossement aux services analytiques
Anticipation des réponses aux grands AAP	Pas/Peu d'animation scientifique formelle, ressenti d'une faible implication	Encadrements (notamment Docs)
Mise en place d'observatoires	Aspiration des moyens disponibles/visées par les besoins RH	Degré de dépendance aux appels à projets

**Figure 4** : Auto-évaluation des projets inter-équipes et de leur développement au cours du contrat.

Outre les projets transversaux et la mutualisation de moyens, les instances décisionnelles de Biogéosciences veillent en permanence à conserver les équilibres inter-équipes dans l'acquisition de ressources propres et de soutien à l'échelle d'un contrat. Cela se traduit typiquement par les priorisations et les classements demandés à l'unité lors de dépôt de projets, mais aussi lors des propositions de sujets de thèse auprès de l'école doctorale Environnement-Santé.

C4. L'unité veille à l'adéquation de ses objectifs scientifiques avec les locaux, les infrastructures, les plateformes, les matériels, les logiciels et les ressources documentaires mis à sa disposition.

Les locaux de l'unité mis à disposition par l'UB sous gestion par l'UFR SVTE étant limités, notre laboratoire tente au mieux de répondre à tous ses besoins en maintenant un perpétuel équilibre entre l'accueil des personnels, les besoins en espaces analytiques et autres espaces partagés. Cette évolution permanente des espaces, en lien avec l'évolution des projets de recherche, n'est pas sans générer des débats et des tensions. Si le CoDir de l'unité avait la charge de suivre ce dossier chronophage, notre auto-analyse nous incite à faire émerger une commission des locaux dédiée dans un avenir proche. La réorganisation des services analytiques, engagée lors du contrat précédent, a été poursuivie et se poursuit encore (accueil de nouveaux appareils, réaménagements fonctionnels, ...). L'unité a également investi pour la mise en place d'un système d'accès par badge (carte multi service UBFC) aux entrées de plusieurs services analytiques, afin de mieux sécuriser les espaces sensibles, d'éviter une gestion trop laborieuse des clés et d'homogénéiser les accès internes au laboratoire avec ceux du reste du bâtiment et du campus. Enfin, de nombreux travaux subis ont aussi ponctué le contrat en cours, notamment le recâblage électrique et réseau de l'ensemble du bâtiment ainsi que le ravalement des façades sur une période dépassant 1,5 an.

## Référence 2. L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques, y compris dans la dimension prospective de sa politique.

Les objectifs scientifiques de l'unité et des équipes, ainsi que leurs perspectives pour le prochain contrat, sont présentées dans la partie 1 du présent document. Les points saillants sont synthétisés ci-après. Notre auto-analyse, réalisée à mi-contrat, et les échanges subséquents en Conseil et en AG ont fait émerger les points clés suivants concernant la science de Biogéosciences:

- Ancrage disciplinaire et fondamental fort, avec des thématiques novatrices au cœur des équipes et à leurs interfaces
- L'UMR est plus que la simple somme de ses équipes
- De façon générale, la science prévue dans les projets d'équipe a été développée, même si tout n'a pas pu être réalisé en raison de certaines contraintes du quotidien ou du non-financement de quelques projets
- Equilibre permanent à trouver entre les recherches de fond et celles en réponse à des appels à projets ciblés
- Importance du réalisme dans le compromis entre projet de recherche et temps/finances/dispersion thématique/ ressources humaines/ressources analytiques
- Outre les grands projets ambitieux et novateurs, le maintien de certains projets de fond peu coûteux est une garantie face aux aléas des ressources

Plus spécifiquement, pour le prochain contrat, les éléments de prospective scientifique émanant des équipes et de l'ensemble de l'unité font ressortir :

- ❖ le souhait de conserver un ancrage disciplinaire et fondamental fort s'appuyant sur la structuration de l'unité autour des 5 équipes de recherche actuelles et de leurs cœurs de métiers pour lesquels l'unité est reconnue et qui lui assurent sa visibilité régionale, nationale et internationale
- ❖ le choix de maintenir une diversité d'approches et de systèmes d'étude au sein des équipes, garantie d'une vision intégrative permettant de mettre en évidence les mécanismes communs entre modèles
- ❖ la volonté de mieux valoriser et afficher notre interdisciplinarité par une meilleure animation scientifique des thématiques transversales à l'échelle de l'unité pour éviter tout risque de cloisonnement disciplinaire
- ❖ une recherche de transversalité par le développement de partenariats avec d'autres laboratoires
- ❖ le fort adossement des objectifs scientifiques aux services analytiques, montrant un lien fort entre le développement de certaines thématiques et celui de notre potentiel analytique (acquisition de nouveaux équipements, développement de nouvelles techniques). Ceci permet aussi de renforcer les collaborations internes à l'unité et celles avec des partenaires académiques et non-académiques
- ❖ dans ce contexte, l'instrumentation et le développement des activités d'observation *in natura* apparaît comme une tendance de fond de l'unité qui fait parfaitement écho aux nombreuses initiatives nationales et internationales actuelles (SNO, LTSER, eLTER)
- ❖ le souhait d'enrichir le réseau partenarial de l'unité, académique et non-académique, en mobilisant les instruments institutionnels à notre disposition (projet de zone atelier, DIPEE, Infrastructures de Recherche, conseil scientifique...)
- ❖ une réflexion stratégique vis-à-vis de notre positionnement par rapport aux divers AAP, dont la volonté affichée de renforcer les réponses aux appels à projets européens et internationaux, en conservant une bonne réactivité mais aussi un bon équilibre thématique.

C1. L'unité a une vision claire de son environnement de recherche et une connaissance solide de ses acteurs. Elle tient compte de la politique de ses tutelles en matière de recherche et de valorisation.

Par sa très forte implication dans les projets et les instances régionales, nationales et internationales, notre unité a une vision claire de son environnement de recherche et de la politique scientifique de ses tutelles. Notre unité est ainsi réactive face à l'émergence de nouveaux axes ou priorités de recherche en dehors des murs du laboratoire. La réciprocité est vraie aussi : notre unité sait aussi être force de proposition et a activement contribué à définir ou à proposer des orientations scientifiques à différentes échelles de l'ESR. Notre proactivité et capacité adaptative, en cohérence avec notre environnement, peuvent être illustrées par quelques exemples du milieu académique (voir aussi le Domaine 4 du présent document pour les partenaires non-académiques) :

- A l'heure actuelle, notre unité s'apprête à soumettre trois propositions d'accueil de personnels privés dans le cadre du Plan de Relance et prépare des projets en lien avec les premiers projets PERP (PIA4 - France 2030) lauréats et ayant le CNRS comme co-pilote (FairCarbon, OneWater) et ceux en cours d'évaluation (Soussol, BioAgir, Solu-biod)
- Participations et contributions aux prospectives des instituts INEE et INSU du CNRS (2017, 2019, 2021-2022), par exemple par l'organisation et l'animation à Dijon des prospectives transverses et grands défis



- de l'INSU en 2019 avec le soutien de l'OSU THETA (interactions entre crises environnementales et écosystèmes).
- Nos nombreuses contributions et participations à des réseaux thématiques analytiques (Réseau d'imagerie en Microscopie Electronique, Réseau Géochimique et Expérimental Français, réseau RTP tomo3D INEE puis GT5 CAIRN Tomographie et imagerie 3D, Réseau de capteurs INEE...) et à des Infrastructures de Recherche (Recolnat, RZA, ILICO,...).
- Nos nombreuses participations à des GDR (GDR3692-Génomique environnementale, GDR-Océan et Mers, GDR3647-Invasions biologiques, GDR pollinico, GDR3641-Climat Environnement Vie: les apports du pré-quadernaire, GDR RIFT- Grand Rift Africain,...)
- Echanges en cours avec la tutelle CNRS pour la mise en œuvre du « plan Afrique »
- Contributions multiples (recherche, animation) du domaine Environnement-Aliment de l'UB et du pôle SV2TEA d'UBFC.
- Positionnement solide et diversifié au sein des divers dispositifs ISITE, qui ont pu représenter jusqu'à 30% des ressources propres de l'unité (Junior Fellowship, Senior Coach Fellowship, AAP blancs, projets intégrés ISITE-Région,...). Il en est de même pour la politique régionale et ses projets de spécialisation intelligente (RIS3) au sein desquels notre unité se positionne sur différents axes stratégiques (Chaînes de valeur au service d'une alimentation durable, microtechniques & systèmes intelligents, Hydrogène,...), en plus des initiatives prises sur la biodiversité en ville, l'impact économique du changement climatique, l'optimisation de production des protéines animales, etc.
- Propositions et positionnement fort de l'unité sur la gestion des données de la recherche et des collections : pilotage de WP dans le cadre du projet PIA e-RecolNat, participation au pilotage de l'IR Recolnat, contribution à la réponse de Dijon Métropole à l'AMI pour l'accueil de collections du MNHN, pilotage du CPER Virtunat, partenaire principale de l'Equipex+ e-Col+, participation et communication sur la gestion des données de la recherche à l'échelle régionale (tutelles, OSU,...)
- Dossier de candidature porté par l'unité pour la labellisation d'une Zone Atelier (IR RZA INEE) sur le Morvan (socio-écosystème forestier).

C2. L'unité associe l'ensemble de ses personnels à l'élaboration de sa politique de recherche et de valorisation et à l'organisation qu'elle implique.

La politique de recherche de l'unité est discutée, adaptée et mise en œuvre régulièrement au sein des différentes instances qui la composent : équipe de direction, CoDir, Conseil d'unité et AG, mais aussi réunions d'équipe et CoPil des services analytiques. Les personnels techniques de l'unité font partie de toutes ces instances et sont également largement mobilisés dans les réseaux thématiques régionaux et nationaux (réseau RIME - Réseau d'imagerie en Microscopie Electronique), réseau RéGEF (Réseau Géochimique et Expérimental Français), réseau Imagerie de l'uB (2016-2018), Ateliers BioInformatique & Biostatistiques du COS PF de l'uB (2016-2018), réseau RTP tomo3D (INEE) puis GT5 CAIRN Tomographie et imagerie 3D,... Tous les membres de l'unité sont régulièrement sollicités pour présenter nos activités lors de visites et réunions formelles avec nos tutelles et nos partenaires académiques ou non. Notre unité devra prochainement se prononcer sur l'éventualité de créer une commission de conseil scientifique (SAB) permettant d'échanger avec des personnalités extérieures sur sa stratégie scientifique.

L'animation scientifique permet également à la fois de faire connaître mais aussi d'envisager de nouvelles perspectives de recherche au sein de l'unité. L'animation scientifique est essentiellement développée à l'échelle des équipes de recherche, animation à laquelle s'ajoutent des présentations collectives en AG, lors de journées dédiées (journée des jeunes scientifiques du laboratoire), ou dans le cadre de séminaires donnés par des personnalités extérieures. Si la crise sanitaire CoVid n'a pas été un facteur facilitant, il ne demeure pas moins que l'animation scientifique reste un point d'amélioration de notre collectif pluridisciplinaire, comme le soulignait notre auto-analyse à mi-contrat.

Le développement de l'animation scientifique est donc considéré comme un élément stratégique de l'unité, construit autour des projets structurants illustrant à la fois nos cœurs de métiers et les thèmes transversaux. Il s'agit donc de stimuler et pérenniser l'animation scientifique au sein de l'unité autour des projets intra- et inter-équipes, en s'appuyant sur un chargé de mission, des porteurs et animateurs de thèmes transversaux et les responsables d'équipes. L'animation sera aussi fortement adossée à l'activité et au développement des services analytiques et pourra s'appuyer sur leurs responsables et leurs comités de pilotage.

C3. L'unité est en capacité d'analyser les impacts économiques et sociétaux de la politique qu'elle conduit.

Par sa nature pluridisciplinaire, ses expertises et les thématiques qu'elle traite, l'unité répond directement ou indirectement à de nombreux défis sociétaux. Bien que cela ne soit pas une priorité de Biogéosciences, la valorisation économique de certaines recherches menées s'est indéniablement consolidée au cours de la période de référence, comme en témoignent par exemple le dépôt de 2 déclarations d'invention, de 2 brevets (dont un étendu à l'international), auxquels se sont ajoutés une demande de brevet français et le dépôt d'une



marque. Plusieurs autres indicateurs permettent d'évaluer les impacts sociaux-économiques et la diversité des partenaires dans nos activités de recherche, tels que les logiciels open-source produits (4), le nombre de contrats R&D industriels (>25), le nombre de rapports d'expertises techniques (>40), ou les activités d'expertises auprès des partenaires non-académiques (>16). Le nombre grandissant des sollicitations et échanges avec les cellules de valorisation de notre environnement (organismes tutelles, SATT,...) marque également cette montée en puissance dans ce domaine.

### Référence 3. Le fonctionnement de l'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection du patrimoine scientifique.

C1. L'unité se conforme à des principes de gestion des ressources humaines respectueux de la parité et non discriminatoires en matière de formation, de mobilité interne et d'évolution des carrières de ses personnels.

Notre unité suit scrupuleusement les recommandations de ses tutelles sur les principes fondamentaux de gestion des personnels et du patrimoine scientifique, et elle prend également des initiatives pour améliorer ces aspects au quotidien. La formation, la mobilité interne et l'évolution de carrière des personnels ne sont pas discriminatoires et sont respectueuses de la parité.

Le DU a souhaité apporter plusieurs modifications aux instances de pilotage de l'unité en début de contrat. En premier lieu, l'Administratrice d'Unité a été intégrée à l'équipe de Direction. Elle a donc aussi intégré de droit le Comité de Direction (CoDir). Ce dernier a vu également un nouveau siège ouvert à une représentante des personnels techniques. En plus du CoDir, Biogéosciences s'appuie réglementairement sur son Conseil d'Unité, sur son règlement intérieur, son document unique (DUERP) et sur un ensemble de correspondant(e)s (Formation, CSSI, Entreprises, relations internationales, ...). Ces instances, auxquels s'ajoutent les CoPil des services et de la plateforme, ont fonctionné durant l'ensemble de la période de référence, y compris pendant la crise sanitaire, pour un total de 6 AG, 13 conseils et 20 CoDir.

En début de contrat, la direction d'unité a également souhaité consolider et homogénéiser le suivi de carrière et du quotidien des personnels techniques. Cela s'est notamment concrétisé par la possibilité d'un rattachement pluriel aux équipes de recherche et à la mise en place d'un suivi personnalisé par la désignation d'un référent technique et d'un référent de direction pour chaque agent(e). Ce duo de référents encourage et aide à la rédaction des candidatures aux concours des agent(e)s sous leur responsabilité. Plus précisément, le référent technique a en charge d'assurer le suivi de l'agent(e) tout au long de l'année, aide l'agent(e) à préparer son entretien, son bilan d'activité et un projet annuel d'activités, et peut conduire l'entretien annuel (N+1) après y avoir été formé(e), soit par une formation employeur soit par une formation interne dispensée par la direction d'unité avec l'aide des ressources fournies par les employeurs. Le référent de direction (DU ou DU adjoint) s'assure que chaque agent(e) bénéficie d'un entretien professionnel annuel et peut éventuellement être le conducteur d'entretien, il vérifie la cohérence des activités professionnelles de l'agent(e) vis-à-vis des besoins de l'unité, valide avec l'agent(e) et le N+1 la version finale du compte-rendu d'entretien, rédige le cas échéant l'argumentaire de promotion, vérifie et valide les dossiers de candidature pour les concours, et le cas échéant réalise une mise à jour de la fiche de poste en accord avec l'agent(e) et les tutelles. L'implication de la direction d'unité sur cet aspect RH fondamental s'illustre aussi par les formations suivies sur ce thème auprès des employeurs et par une participation active à leurs instances RH (commission des personnels de l'UFR SVTE, groupes d'interclassement de la DR06 du CNRS).

Au cours de la période de référence, 25 promotions ont été obtenues par les personnels de Biogéosciences. Les personnels techniques ont tenté plus de 28 candidatures de promotion par différentes voies (examens professionnels, liste d'aptitude, sélection professionnelle, promotion aux choix,...) et 7 ont été couronnées de succès (TCS, AI, IE, IE HC, ADT P1). Pour les E-C/C, plus de 34 demandes de promotions (hors concours) ont été émises sur la période de référence (MCF HC, MCF EX, PRCE, CRHC, DR1...) et 18 promotions ont été obtenues.

Au cours de ce contrat, l'effectif de l'unité a été composé d'environ 1/3 de femmes et de 2/3 d'hommes, et le ratio F/H au 31/12/2021 était de 40% chez les titulaires et les CDD, et de 51% dans la population doctorale du laboratoire. Les proportions de membres du collège A par rapport à ceux relevant du collège B chez les E-C et C était équivalente pour les deux sexes (33% chez les femmes, 34% chez les hommes). Sur les 5 derniers recrutements de personnels permanents à Biogéosciences sur la période de référence, 3 ont permis l'intégration de femmes (2 MCF et 1 T) et 2 ont concerné des hommes (IE et CR). Le sujet de la parité va par ailleurs faire l'objet d'un groupe de travail dédié au sein de la CLHSC de l'unité (voir ci-après, Figure 5), d'une enquête interne afin de mettre en lumière le ressenti des personnels sur ce sujet, et d'une réflexion avec les tutelles sur la représentation de femmes dans les instances de l'unité. Notre objectif est que ce dispositif soit entièrement opérationnel au lancement du prochain contrat.

De plus, notre unité a toujours été sensible à l'accueil de personnes en situation de handicap, et deux personnels ITA permanents consolident ainsi nos forces de soutien à la recherche.

Chaque année, l'unité établit son Plan de Formation de l'Unité (PFU) et le fait remonter aux tutelles après validation formelle en Conseil d'Unité. Ce dernier priorise généralement les demandes de formations portant sur des besoins collectifs et sur le fonctionnement des services communs et analytiques de l'unité (service gestion/administration, hygiène et sécurité, ressources numériques,...).

C2. L'unité est attentive aux conditions de travail de ses personnels, à leur santé, à leur sécurité et à la prévention des risques psycho-sociaux.

Au cours de ce contrat, nous avons mis en place un « kit du nouvel arrivant » qui permet de recenser tous les membres de l'unité (permanents ou non) et d'identifier leurs besoins (accès aux services analytiques et informatiques, aux véhicules de l'unité, etc...). Outre l'accueil personnalisé par la direction, cette procédure facilite l'intégration des nouveaux collègues car il est construit de façon à ce que chaque nouvel(le) arrivant(e) rencontre *a minima* les responsables des services sollicités, les responsables informatiques, les membres du service gestion/administration et les assistant(e)s de prévention. Cela permet non seulement une intégration individualisée de nombreuses personnes arrivant dans l'unité (permanents, CDD, stagiaires, visiteurs...) mais aussi de s'assurer qu'elles aient toutes le même niveau d'information et suivent bien les visites sécurité du laboratoire et des services. Toutes ces procédures respectent les principes fondamentaux de la RGPD.

Notre unité a consolidé ses modalités de communication interne et externe au cours de la période de référence. Cela s'est concrétisé par l'émergence d'une commission communication qui rassemble des personnes motivées et créatives dont le travail a considérablement structuré notre réseau de valorisation de la recherche : refonte du site web du laboratoire, accès à des ressources internes sur le site web (modèles de convention, signature scientifique, sécurité,...), liste de diffusion vers les cellules communications des tutelles, édition de la gazette interne à l'unité nommée « Biogéo'News » et dont un exemplaire est accessible dans le portefeuille Unité.

Alors que l'unité ne possédait qu'une seule Assistante de Prévention (AP) lors du précédent contrat, Biogéosciences peut s'enorgueillir aujourd'hui d'avoir 4 personnels formés et assurant cette fonction capitale au sein de notre collectif. Cette augmentation d'effectif répond à la nécessité de couvrir les différents risques associés à nos activités de recherche, de couvrir des secteurs géographiques vastes au sein de nos locaux, d'être à même de répondre de manière immédiate à des situations de crise, et aussi de répartir la lourdeur procédurale croissante de cette fonction éminemment chronophage. De plus, deux Personnels Compétents en Radioprotection (« PCR ») assurent la gestion de ce type de risques au sein de l'unité, et une petite dizaine de collègues suivent régulièrement des formations pour conserver leur statut de Sauveteurs Secouristes du Travail (SST) et un nombre équivalent de membres de l'unité assurent le rôle de serre-files à l'échelle du bâtiment.

Les locaux à risques, la description de la nature des risques ainsi que les mesures de prévention mises en place sont consignées dans le Document Unique (DUERP) du laboratoire. Ce document est actualisé *a minima* une fois par an. Lors de l'arrivée de nouveaux personnels, les assistants de prévention transmettent la fiche « accueil des nouveaux entrants » au service Hygiène et Sécurité de l'université de Bourgogne et au Médecin de Prévention afin d'identifier les risques auxquels ils seront exposés. Concernant le risque chimique et la radioprotection, des fiches individuelles d'exposition sont établies chaque année pour tout personnel concerné et transmises au service Hygiène et Sécurité de l'UB et au Médecin de Prévention. Un registre santé/sécurité au travail est mis à la disposition du personnel afin de consigner toutes les observations et suggestions relatives à la prévention des risques et à l'amélioration des conditions de travail. Il permet également de signaler tout incident ou accident survenu dans l'Unité.

Durant la période de référence, la politique de l'unité et son DUERP ont intégré plusieurs éléments cruciaux en liens avec la sécurité, la santé et les conditions de travail, notamment le transport des matières dangereuses (TMD), les plans de gestion des crises sanitaires et de continuité d'activité (PCA), les risques psycho-sociaux (RPS) la qualité de vie au travail (QVT).

Le sujet des TMD est traité par des échanges très réguliers (commandes, flux, documents) avec la conseillère à la sécurité des transports de marchandises dangereuses d'Ulisse-CNRS et fait l'objet d'un rapport annuel depuis 2019 et pour lequel notre unité est parfaitement en règle.

La QVT et les RPS sont évalués régulièrement pour les personnels techniques lors des entretiens professionnels annuels, et ils ont aussi été intégrés dans notre auto-évaluation à mi-mandat pour l'ensemble des personnels (permanents ou non). Notre unité s'est aussi portée candidate sur l'appel à projet QVT du CNRS en 2019 afin de

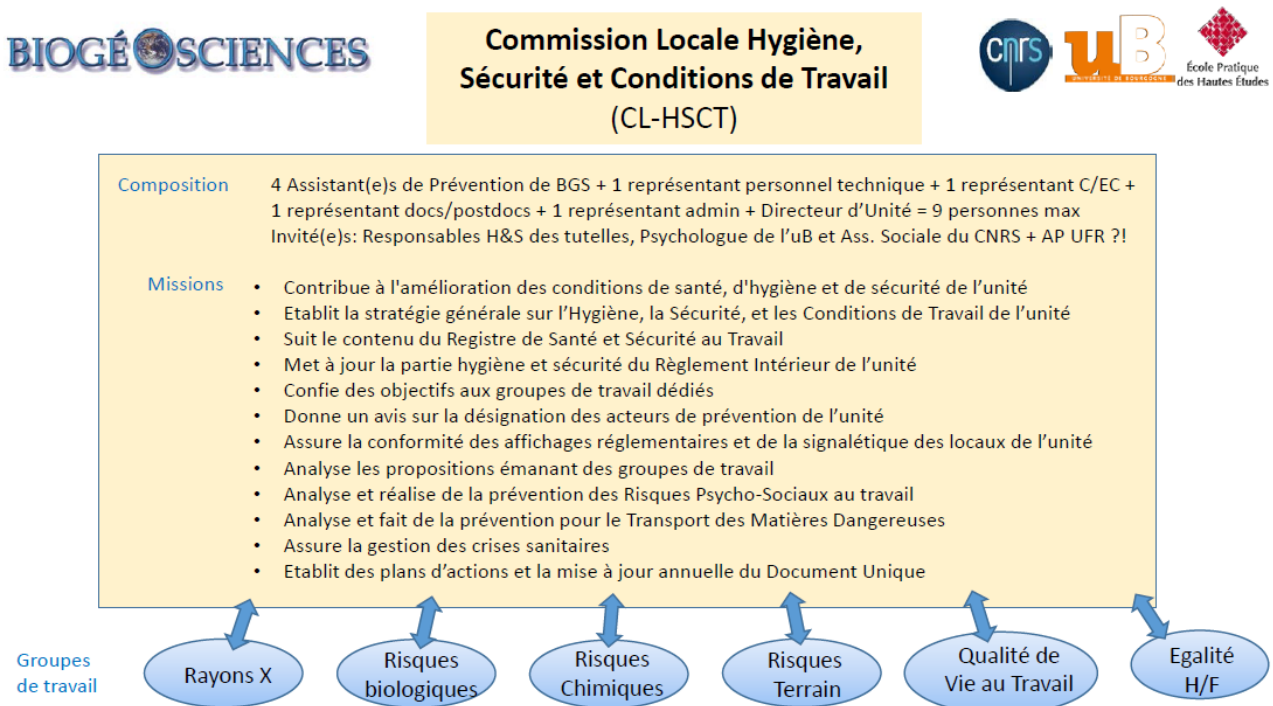
soutenir des initiatives festives en lien avec les 20 ans de l'unité. Celle-ci possède également dans ses locaux plusieurs espaces de convivialité.

Si les canevas et outils proposés par les tutelles pour les RPS offraient des pistes et des supports intéressants, il nous a paru indispensable de les retravailler en profondeur pour les adapter à notre unité. A ce titre, nous sommes en train de reconstruire un questionnaire spécifiquement ciblé sur ces questions pour toutes les catégories de personnels et qui servira de support à nos plans d'actions. De plus, tant les membres de la direction que les AP de l'unité ont suivi de nombreuses formations UB et CNRS en lien avec la QVT, les RPS et les sujets connexes (Harcèlements, Manager la QVT, Encadrants et RPS, Santé et sécurité au travail, RPS et document unique, Détecter le mal-être au travail, Gestion des conflits,...).

Etant donné l'ampleur de toutes ces évolutions et leur importance dans la vie de notre unité, il a été décidé de faire émerger cette année une commission locale hygiène, sécurité et conditions de travail (CL-HSCT) à l'échelle du laboratoire. La composition de cette commission étant déterminée par nos tutelles, nous l'avons construite en l'adossant spécifiquement à plusieurs groupes de travail stratégiques et dont certains sont dédiés à la QVT, aux RPS et à la parité Femmes/Hommes (Figure 5). Cette instance consolidera aussi les liens étroits établis avec les personnes référentes des tutelles, qui sont par ailleurs membres invités de notre CL-HSCT.

En termes de télétravail, et en dehors des situations particulières liées à la crise sanitaire et en suivant les consignes des employeurs, certains membres de l'unité ont adopté cette modalité d'activité professionnelle en concertation avec les services et après entretien avec la direction d'unité. De même, la problématique du travail isolé a été traitée en instaurant une procédure de contact par SMS (arrivée et départ), procédure qui vient en complément des autorisations de travail en horaire décalé de l'UB. Sauf cas dûment autorisés par la direction, aucune manipulation à risque n'est effectuée en situation de travail isolé et en horaire décalé.

Tous ces points, et bien d'autres, sont consignés dans le DUERP ainsi que dans le Règlement Intérieur de l'unité qui a été mis à jour afin de tenir compte de ces évolutions.



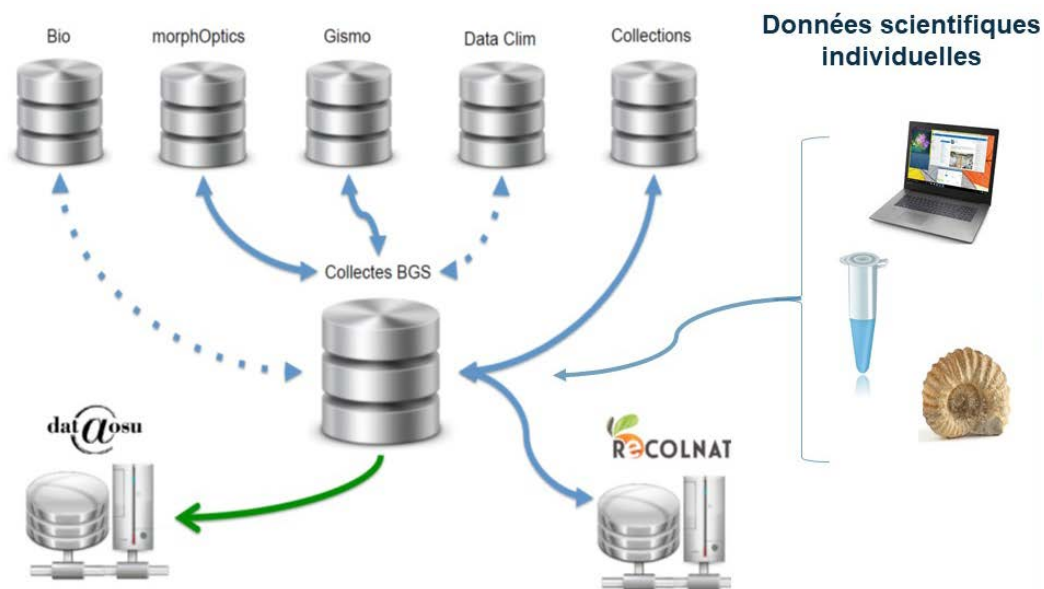
**Figure 5 :** Structure simplifiée de la commission locale hygiène, sécurité et conditions de travail (CL-HSCT) de Biogéosciences.

C3. L'unité applique toutes les dispositions nécessaires à la protection du patrimoine scientifique et des systèmes informatiques.

La gestion des données de la recherche et la sécurisation des systèmes informatiques étaient des chantiers prioritaires du contrat d'unité, et un énorme travail a été réalisé sur ces deux axes stratégiques. Notre unité a non seulement rattrapé son retard mais est même devenue référente régionalement grâce à sa veille

permanente vis-à-vis de l'évolution des réglementations nationale et européenne, à son implication dans les projets nationaux et régionaux sur ces sujets, par ses interventions et communications au sein des établissements et structures fédératives (UB, CNRS, OSU THETA, ...), par l'organisation de colloques et de groupes de travail sur ces thèmes, par l'évaluation et des propositions de développement de l'outil Collec'Sciences qui sera prochainement déployé au sein de l'unité après une série de formations techniques en interne.

Le patrimoine scientifique de l'unité est formé pour l'essentiel de spécimens de collection (géologie, paléontologie), d'échantillons prélevés sur le terrain (biologie, écologie, environnement) et de données numériques issues de capteurs environnementaux, de l'imagerie 2D et 3D, et d'analyses ou de simulations numériques. Les données physiques de l'unité font l'objet d'une politique de conservation rigoureuse qui sert occasionnellement de référence aux établissements tutelles. Les lieux de conservation et de stockage sont à la fois sécurisés, équipés de mobiliers assurant une conservation optimale, et soumis à un règlement intérieur régissant les conditions d'utilisation et de réutilisation des échantillons. Ces collections font d'ailleurs l'objet d'une valorisation non seulement à travers des programmes ambitieux régionaux, nationaux et européens (e-RecolNat, e-Col+, Virtunat, DissCo) mais aussi auprès des partenaires associatifs et pédagogiques. Les données numériques de l'unité sont hébergées dans le DataCenter labellisé de l'université de Bourgogne Franche-Comté. Ces données sont régulièrement sauvegardées et dupliquées sur bandes magnétiques stockées sur un site distant. Les métadonnées décrivant les données numériques produites par l'unité sont en outre répertoriées sur le portail dat@osu de l'OSU THETA. Dans ce cadre, notre unité a ainsi accueilli des « metadata parties » destinée à mieux référencer et coordonner les données de la science produite au sein des laboratoires.



**Figure 6 :** Schéma conceptuel illustrant la centralisation et la distribution des données et métadonnées de la recherche. Ce système a été lancé lors de la période de référence et sa mise en œuvre technique se poursuit.

Les chercheuses et chercheurs de l'unité s'inscrivent pleinement dans une démarche FAIR compatible avec les objectifs européens et nationaux de la Science Ouverte, en lien étroit avec les politiques des tutelles du laboratoire. Un accès ouvert et direct aux données de l'unité sera offert systématiquement à tous ses membres une fois qu'une telle fonctionnalité aura été mise en place par la direction du numérique qui administre le DataCenter labellisé. De plus, l'UB a identifié une chargée de mission « science ouverte » pour l'établissement et qui est en charge de mettre en œuvre la politique éponyme (voir aussi <https://www.u-bourgogne.fr/non-categorise/politique-science-ouverte>).

L'évolution des systèmes informatiques du laboratoire et de la gestion des données a amené à la création d'une commission informatique en charge de traiter notamment la structure, le transfert et la sécurisation des données de la recherche de l'unité. Les systèmes informatiques de Biogéosciences ont été ainsi intégralement sécurisés en 2020 lors de la refonte des réseaux par l'université de Bourgogne (phase durant laquelle l'unité a recruté sur ressources propres un contractuel dédié en renfort). Tous les ordinateurs des personnels, des services et des plates-formes se trouvent dorénavant sur réseau sécurisé, protégé par le pare-feu général de l'UB. Une vigilance particulière est appliquée aux ordinateurs portables, potentiellement les plus vulnérables, en application des consignes mises en place par nos tutelles (chiffrement des disques durs, installation d'antivirus, activation des pare-feux, séparation des comptes utilisateurs et administrateurs, ...).

C4. L'unité applique les recommandations relatives à la prévention des risques environnementaux et à la poursuite des objectifs de développement durable.

Notre positionnement scientifique, abordant frontalement les thématiques environnementales, écologiques et climatique, nous fait agir de plusieurs manières sur la prévention des risques environnementaux et la poursuite des objectifs de développement durable: (1) faire avancer le front de connaissances en traitant directement ces thématiques au sein nos activités de recherche (mesure des effets et tentative de limiter/supprimer des intrants ou des produits phytosanitaires,...), (2) participer activement à la conscientisation du grand public sur l'importance de ces enjeux (conférences, interventions en milieu scolaires, podcasts,...) et (3) s'interroger et diminuer l'empreinte carbone de nos propres activités de recherche. D'un point de vue concret et opérationnel, une politique active d'atténuation des émissions a été engagée d'abord courant 2019 en collaboration avec les autres unités de l'OSU THETA, et de façon plus forte en 2021 pour prendre en compte les particularités du profil de l'unité. Si le laboratoire dispose de peu de leviers sur l'aspect immobilier dont la compétence revient à l'UB (isolation, chauffage et refroidissement des locaux, ...), il a d'ores et déjà mis en œuvre les actions suivantes en cours de contrat :

- La construction d'un bilan quantitatif détaillé des différents postes d'émission de gaz à effet de serre pour l'ensemble de l'unité. Ce bilan, adossé à l'outil labo1.5, fait l'objet d'un stage de Master 2 en 2021-2022 (durée : 6 mois) qui est gratifié par le laboratoire. Il se fait en collaboration avec le laboratoire Théma pour la réalisation d'enquêtes, de bilans chiffrés et de pistes de plan d'action.

- En lien étroit avec nos tutelles, le télétravail permet de réduire la fréquence des trajets domicile-travail ; des réflexions sont en cours pour proposer un lieu de stationnement sécurisé des vélos et favoriser ainsi l'emploi des modes de déplacement "doux". Le campus universitaire est en outre relativement bien desservi par les transports en commun, les difficultés de stationnement sont au contraire récurrentes, ce qui a un effet dissuasif sur l'usage de la voiture individuelle. A cela s'ajoutent les initiatives individuelles et spontanées des membres de l'unité, parfois soutenues par des dispositions des employeurs (covoiturage notamment).

- Plusieurs membres de l'unité font partie des groupes de travail externes (UB, UFR SVTE, OSU THETA,...) sur la préservation de l'environnement et de la biodiversité

- L'incitation forte à préférer les modes de déplacement moins carbonés lors des missions, dès que cela est possible (le train en Europe, le recours aux visioconférences dès que cela est possible afin d'éviter les déplacements énergivores et chronophages, ...). Notre participation à des programmes de coopérations internationales (par exemple le LMI avec le Sénégal, IRP avec la Nouvelle-Zélande, partenariats Hubert Curien avec de nombreux pays) restent néanmoins de lourds contributeurs à nos émissions : les missions longues et peu fréquentes sont préférées aux déplacements courts et répétés, une évolution rendue possible par la généralisation du travail à distance.

- Une politique d'optimisation de nos pratiques numériques. Les ordinateurs professionnels achetés par l'unité reçoivent systématiquement une extension de garantie de 5 voire 7 ans, et ils sont 'recyclés' en interne en tant qu'ordinateurs de dépannage, de terrain ou de prêt lorsqu'un remplacement anticipé s'avère nécessaire. La même politique prévaut pour les serveurs de calcul et de stockage acquis par l'unité et hébergés / administrés au DataCenter de l'UB (dont l'architecture est prévue pour optimiser la consommation énergétique en réutilisant la chaleur produite par les calculs dans le réseau de chauffage de la ville). L'usage des imprimantes et des consommables associés a en outre été réformé en 2021-2022 en privilégiant un leasing de longue durée afin de converger vers les mêmes références (de cartouche, tonner, encre, ...) et ainsi réduire nos stocks.

C5. L'unité actualise régulièrement le plan de continuité d'activité (PCA) qui doit lui permettre de faire face à des situations d'urgence.

La crise Co-Vid19 nous a également largement mobilisés pour assurer la sécurité et le bien-être des personnels ainsi que la continuité de service. Pendant les périodes de confinement, le directeur d'unité a contacté individuellement chaque membre du laboratoire afin de détecter les situations difficiles et de prendre les mesures nécessaires. D'un point de vue opérationnel, le plan de continuité d'activité (PCA) a positionné en priorité haute les activités des membres non-permanents de l'unité (docs, post-docs,...) ainsi que les expérimentations et suivis de long terme. L'intégralité des documents (affiches, listings, consignes,...) sont désormais partie intégrante du DUERP et de ses annexes. Les enseignements que nous avons tirés de cette crise sanitaire sont multiples, mais nous retiendrons ici l'importance d'anticiper des aménagements pour le télétravail « subi » en période de crise, l'importance de bien communiquer sur les activités et contraintes des différentes catégories de personnels, et la nécessité de disposer par anticipation, et dans la mesure du possible, d'équipements de sécurité au sein même de l'unité pour les crises sanitaires. Cette crise nous a aussi confortés dans notre volonté d'augmenter le nombre d'AP au sein de l'unité, ce qui est désormais chose faite.



## Synthèse de l'autoévaluation

- Biogéosciences a un ancrage disciplinaire et fondamental fort et développe des thématiques novatrices au cœur des équipes et à leurs interfaces.
- L'UMR est plus que la simple somme de ses équipes, et elle exploite pleinement son potentiel.
- Outre le soutien financier de ses tutelles, l'unité va chercher 80% de ses ressources sur des appels à projets et des partenariats afin de conserver sa dynamique scientifique et son profil d'activités.
- Le fonctionnement de l'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection du patrimoine scientifique. Le contrat a permis de consolider ces aspects en les intégrant explicitement dans ces instances internes. Cependant, la lourdeur réglementaire fait peser un risque sur des collègues dont ce n'est pas la mission principale et dont la charge de travail ne cesse de s'en trouver augmentée.
- Les activités de recherche menées par l'unité répondent à l'équilibre permanent qu'il faut trouver entre les recherches de fond et celles en réponse à des appels à projets ciblés.
- Certaines initiatives de recherche et l'administration de l'unité sont obérées par l'insuffisance de personnels.

## Domaine d'évaluation 2 : Attractivité

### Référence 1. L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et contribue à la construction de l'espace européen de la recherche.

C1. Les membres de l'unité sont invités à présenter leurs travaux dans des institutions académiques ou des congrès internationaux et européens.

C2. L'unité organise des congrès internationaux et européens majeurs ou ses membres font partie des comités scientifiques de ces manifestations.

Les membres de l'unité ont été invités à 6 reprises par des laboratoires étrangers et ont donné 9 conférences plénières invitées en congrès internationaux et 4 en congrès nationaux. Elles/Ils ont été invité(e)s à donner 19 conférences internationales et 23 à l'échelle nationale/régionale, auxquelles s'ajoutent 23 séminaires invités en laboratoires (dont 8 à l'étranger).

Au cours du contrat, les membres des 5 équipes de Biogéosciences ont donné plus de 190 communications orales et affiché 52 posters. Cette activité s'est accompagnée de la publication de 32 articles dans des actes de colloques internationaux (et deux volumes édités), de 19 articles dans des actes de colloques nationaux et de 41 résumés.

Malgré une année 2020 exempte de tout congrès en présentiel, l'unité est à l'origine de 23 colloques et congrès, dont plusieurs congrès internationaux

C3. Les membres de l'unité exercent des responsabilités éditoriales dans des revues et des collections reconnues internationalement.

Le rayonnement scientifique de Biogéosciences se traduit aussi par les responsabilités éditoriales et une très forte implication dans l'évaluation de travaux et projets soumis par des pairs. L'unité compte ainsi 28 participations à des comités éditoriaux nationaux et internationaux et plus de 340 évaluations d'articles et d'ouvrages scientifiques. Les membres de l'unité ont par ailleurs été sollicités pour évaluer plus d'une centaine de projets de recherche et pour se prononcer en tant qu'experts sur une vingtaine de dossiers (DREAL, PNR, Associations, CDCFS, différents éditeurs,...)

C4. Les membres de l'unité participent à des instances de pilotage de la recherche ou d'expertise scientifique à l'échelle internationale, européenne et nationale.

À l'instar de son intense activité d'évaluation de travaux/projets scientifiques ou non-académiques, les membres de l'UMR Biogéosciences assurent de très nombreuses responsabilités dans les instances de pilotage de la recherche ou d'expertise scientifique à l'échelle régionale, nationale et internationale. Des membres de toutes les équipes de l'unité sont concernés. Ainsi, 18 évaluations de laboratoires, d'universités ou d'Ecoles Doctorales ont été conduites pour l'HCERES, dont 7 avec la présidence de comité d'expert et un chargé de mission de l'unité. A cela s'ajoutent plus d'une vingtaine de responsabilités au sein d'autres instances de pilotage et d'évaluation, incluant :



À l'échelle internationale : Membre du Conseil du FishMed-PhD (Innovative Technologies and Sustainable Use of Mediterranean Sea Fishery and Biological Resources), membre du SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research), de l'International Subcommission on Jurassic Stratigraphy, présidence de Caribaea Initiative, membre du Conseil de la Earth Science Society (Washington, USA), membre de l'International Committee for the History of Geology (INHIGEO), correspondant France de l'IAS (International Association of Sedimentologists),....

À l'échelle nationale : CNU (membres élus et/ou vice-présidences en section 36, 67, 72,..), CoNRS (sections 18 et 29, membres du bureau), présidence et la vice-présidente de comités d'experts ANR, pilotage d'Infrastructure de Recherche (CoDir, ComEx et CS de RecoINat ; CS du PNDB,...) et d'un Equipex+ (CoDir et ComEx du projet e-Col+), co-président et membre des commissions Intervie et Syster de l'INSU, membres des commissions du CNES, de la FRB, du CS de la zone atelier ZATA, membre du CS du Parc National des Forêts, référent pour les bourses de la fondation L'Oréal, expert pour le DIM matériaux anciens, pour la DREAL, le Comité National Français de Géographie CNFG,...

À l'échelle régionale : Agence Régionale de la Biodiversité (ARB), CoPIL ISITE BFC, CS d'AgroSup Dijon/Institut Agro Dijon, Présidence et vice-présidence des BCP de l'UB (sections 67-68, 35/36), Parcs nationaux (CRPG),...

Ces prises de responsabilité dans le pilotage et l'évaluation de la recherche viennent compléter nos participations à des collectifs scientifiques (GDR, prospectives d'Instituts,...) et techniques. Nos personnels en soutien à la recherche prennent en effet de nombreuses initiatives dans l'animation de réseaux, par exemple en formant les plongeurs scientifiques français (ANF CNRS "travaux sous-marins", 2019 et 2021), en assurant des formations nationales GESLAB pour le CNRS, en pilotant le réseau des administrateurs d'unité de la DR06, en pilotant des WP au sein de projets PIA (RecoINat, ..) et en participant à de nombreux réseaux thématiques (voir la Référence 4 du Domaine 2 ci-après).

Le spectre des responsabilités institutionnelles et administratives des membres de l'UMR est ainsi très dense et large, comme en témoignent notre rôle moteur dans les instances nationales (CA, CS, CSS SVT de l'EPHE ; présidence et membres des jurys de l'agrégation de SVT, membres des jurys du CAPES de SVT, experts pour les jurys ITRF, experts pour l'Institut Diderot) et régionales (vice-présidence CA, vice-présidence Recherche, CFVU, CAC, présidence du CACR CR, CA de l'UB ; vice-présidence RI, vice-présidence recherche, CA, CAC et COS plateforme d'UBFC ; Direction de l'ED Environnement-Santé de l'UBFC et membres du Conseil et du jury de cette ED ; Direction adjointe, CS et Conseil de l'OSU THETA ; membre des groupes régionaux d'interclassement des personnels ITA du CNRS pour la DR06, membre du CESER Bourgogne-Franche-Comté ; direction, direction adjointe, bureau, pilotage de commissions, Conseil, Conseil restreint de l'UFR SVTE, CS de PNR et de Géoparcs UNESCO, CA Association des musées BFC, ...).

C5. L'unité compte en son sein des membres d'académies, d'institutions scientifiques et de sociétés savantes reconnues internationalement.

L'unité compte en son sein des membres d'institutions scientifiques et de sociétés savantes reconnues nationalement (ASF, AGPT, CNFG, ATMO, Alterre BFC, SFBTM, GFEJ, ...) et internationalement (présidence du MNHN de Paris, Ambassadeur de la Fondation Alexander von Humboldt, présidence de l'Organisation Internationale de la vigne et du vin - OIV, International Association of Sedimentologists - IAS, Association of Tropical Biodiversity Conservation,...).

C6. L'unité compte en son sein des lauréats de divers prix et distinctions scientifiques internationaux, européens et nationaux.

Cinq membres de l'unité ont été distingués par des prix nationaux ou internationaux dans les 6 dernières années, et un CR arrivé en cours de contrat vient de se voir décerné la médaille de bronze du CNRS 2022. De plus, l'unité peut se féliciter de compter dans ses rangs 2 membres IUF Juniors.

## Référence 2. L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accueil des personnels.

C1. Au sein de l'unité, les chercheurs en début de carrière (doctorants, post-doctorants) bénéficient d'un environnement et d'un encadrement de qualité leur assurant des conditions de travail favorables.

Les doctorant(e)s et post-doctorant(e)s (ATER inclus) forment une population prioritaire dans notre unité et tout est mis en œuvre afin de faciliter leur quotidien. Cela inclut par exemple un accès facilité aux locaux du laboratoire et la poursuite de leurs activités de recherche en période de crises. En plus de leur accueil sur un

poste de travail dédié, tous les scientifiques en début de carrière bénéficient au sein de l'unité d'une contribution financière annuelle directe (950€ HT pour les docs et de 1300€ HT pour les post-docs). Un soutien de 800€HT est également offert pour les frais de soutenances, et des compléments ponctuels peuvent être alloués, par exemple, pour compléter les bourses de mobilité proposées par l'ED ou se rendre à des entretiens d'embauche.

La direction organise par ailleurs une réunion bisannuelle d'accueil et d'échange avec l'ensemble de ces jeunes collègues. Il faut également noter que de nombreux permanents de l'unité assurent la fonction de « référent de thèse » dont la fonction est d'accompagner des doctorant(e)s en dehors de leur comité de suivi de thèse et de leur équipe d'encadrement. Durant le contrat, les docs et post-docs de l'unité ont été invité(e)s à présenter leurs travaux lors de journées scientifiques et d'AG, en plus des interventions en réunions d'équipe. Enfin, deux sièges sont statutairement réservés aux doctorant(e)s au sein du Conseil d'Unité. En termes de production scientifique, les docs et post-docs de l'unité sont en premiers auteurs de l'écrasante majorité des articles dans les lesquels elles/ils sont impliqué(e)s (voir Domaine 3).

A l'échelle du contrat d'unité, le devenir des doctorant(e)s ayant soutenu leur thèse à Biogéosciences est dominé par les post-docs et les ATER (14 en tout, dont 5 à l'étranger), le reste étant équitablement réparti entre 8 titulaires du domaine public (France et l'étranger), 7 CDD dans le domaine public, et 8 contrats dans le domaine privé (4 CDI et 4 CDD). Deux docteurs ont des situations inconnues et un seul était en recherche d'emploi à la fin de la période de référence.

Au 31/12/2021, Biogéosciences comptait 30 doctorant(e)s et 6 post- doctorant(e)s. Au cours du contrat, notre UMR a accueilli un total de 72 doctorant(e)s (dont plusieurs co-tutelles) et 28 post-docs (dont 10 hors UE). De plus, quatre jeunes collègues (Belgique, Suisse, France) ont ciblé le laboratoire Biogéosciences dans le cadre de leurs candidatures aux European Postdoctoral Fellowships (Marie Skłodowska-Curie Actions), et l'une de ces candidatures a été couronnée de succès.

C2. L'unité attire régulièrement des chercheurs juniors et seniors qui candidatent à des postes de permanents et auxquels elle fournit un environnement propice au développement de leurs activités de recherche.

L'unité attire régulièrement des scientifiques de tout âge dans le cadre des concours et des campagnes de mobilité. Par exemple, lors du dernier recrutement sur un poste de MCF en écologie, le nombre de personnes intéressées par l'offre d'emploi était supérieur à 20 et le nombre de dossiers de candidature reçu était de 14 (43% de F et 57% d'H).

A l'échelle du contrat, Biogéosciences a été désiré comme laboratoire d'accueil pour 6-7 candidatures/an au concours national CR et DR du CNRS (pour un total de 40 candidatures, dont 29 CR). Ces candidatures ont été déposées par 21 personnes différentes, dont 19 étaient extérieures à l'unité. Les projets scientifiques des candidate(s) visaient des intégrations dans les 5 équipes de l'unité et ont concerné les sections 18, 19, 27, 29, 30 et 52. Entre 2016 et 2021, ces concours ont donné lieu à 2 recrutements CR auxquels s'ajoute le succès des 2 candidatures internes au passage CR->DR. Rappelons également que l'un des CR, recruté en début de contrat, est le récipiendaire de la médaille de bronze du CNRS 2022.

L'attractivité de Biogéosciences pour les personnels CNRS s'est également exprimée en cours de contrat par deux intégrations de CR par voie de mutation (en provenance de Toulouse et de Rennes). A cela s'ajoute 1 candidature fructueuse en 2016 sur une mobilité NOEMI en BAP J, 2 candidatures sur une possibilité FSEP ouverte en 2020 (mais malheureusement infructueuse) sur un profil d'AI en BAP A, et sur trois candidatures dans le cadre de la campagne handicap sur un profil d'AI en BAP B (recrutement fructueux en décembre 2021).

Tous les personnels permanents arrivant dans l'unité sont contactés en amont afin de définir leurs besoins et d'anticiper les commandes informatiques et de mobiliers. Cette démarche permet de faciliter leur intégration sans rupture dans la dynamique de recherche pour des raisons matérielles. Les EC/C recruté(e)s durant le contrat bénéficient tous d'un bureau individuel. L'unité encourage et accompagne également les néo-titulaires à se porter candidat(e) aux dispositifs régionaux de soutien aux jeunes scientifiques arrivant sur le site, tels que le dispositif ANER, auquel s'ajoutent par exemple des décharges horaires (pour le EC) et des primes d'installation de l'UB et du CNRS.

C3. L'unité est en capacité d'accueillir des chercheurs invités de renom.

Sur les 6 années de la période de référence, et malgré les contraintes liées à la crise sanitaires, notre unité a accueilli 35 chercheuses et chercheurs invité(e)s de renom (dont 20 hors UE) et pour des durées supérieures à 1 mois (Dean C. Adams, Pieter T. Visscher, Amin Madoui, ...). De plus, des collègues extérieurs ont sollicité l'unité afin de tenter de l'intégrer dans le cadre du dispositif Make Our Planet Great Again (MOPGA). Enfin, Biogéosciences est laboratoire de rattachement pour 14 collaborateurs scientifiques extérieurs.

C4. L'unité déploie la stratégie opérationnelle de ses tutelles en matière d'intégrité scientifique et de science ouverte.

Dans la Référence 3 du Domaine 3, nous présentons la manière dont l'unité déploie la stratégie de ses tutelles en matière d'intégrité scientifique et de science ouverte.

### Référence 3. L'unité est attractive par la reconnaissance que lui confèrent ses succès à des appels à projets compétitifs.

C1. L'unité répond avec succès à des appels à projets internationaux et européens.

Identifié comme un objectif de progression de l'unité à l'issue du contrat précédent, la pression de demande et l'obtention de crédits européens ont été nettement améliorées durant la période de référence. Les demandes et succès aux appels à projets nationaux et régionaux sont également en progression.

A l'échelle internationale, les membres de Biogéosciences ont déposé en tant que porteur de projets FEDER, FEADER, plus de 4 projets Marie-Curie, 5 projets H2020 (dont 3 en porteurs) et 8 autres projets internationaux (HFSP-Human Frontier Science Program, NERC, PHC Galilée SPOT, Protea France-Afrique du sud, NSF, AUF, CAPES Brésil,...). L'unité a ainsi décroché plus de 1,2M€ sous la forme des participations à 3 ERC, le portage de plusieurs contrats de Partenariats Hubert Curien, et le portage ou la participation à plusieurs programmes internationaux financés (AUF avec le Gabon, PRC avec la Russie, CAPES avec le Brésil, China Council,...). Le lien formation-recherche a quant à lui été renforcé par nos activités au sein de l'Alliance européenne FORTHEM.

C2. L'unité est impliquée dans des structures et des projets financés par les programmes d'investissements d'avenir (PIA).

En complément et rappel du point 3 des informations générales, nous soulignons ici l'augmentation significative de l'implication de notre unité de recherche dans les structures et projets financés par les programmes d'investissements d'avenir (PIA). Dans le cadre du PIA 2, Biogéosciences s'est très activement positionné sur les projets ISITE BFC qui ont permis d'irriguer financièrement nos 5 équipes de recherche (projets blancs, Junior Fellowships, Senior Coach Fellowship, projets intégrés Excellence ISITE-Région BFC,...). Le PIA 3 a quant à lui soutenu les programmes TI « Alimentation Durable 2030 », « e-ReCoINat » et notre rôle de partenaire principal de l'Equipex+ « e-Col+ ». Plus récemment, le programme d'ExcellenceS du PIA4 a validé le projet HARMi « Harnessing Microbiomes for Sustainable Development » (14M€) au sein duquel nous portons un workpackage et 2 piliers. Cette dynamique n'est pas prête de s'estomper car Biogéosciences se positionne déjà pour l'accueil de personnels issus du privé dans le cadre du Plan de Relance et prépare des projets en lien avec les premiers projets PERP (PIA4 - France 2030) lauréats et ayant le CNRS comme co-pilote (FairCarbon, OneWater) et ceux en cours d'évaluation (Soussol, BioAgir, Solu-biod).

Enfin, Biogéosciences a déposé plusieurs candidatures de Chaires de Professeur Junior (CPJ) au titre de l'établissement UB et avec le soutien du CNRS. Nous sommes en attente des résultats de la dernière candidature 2022 qui porte sur le thème du lien Climat-Eau-Carbone. Il faut noter que notre attachement au lien Formation-Recherche nous a également menés à nous investir dans des projets PIA dédiés, tel que le plan Rehaussement Licence (ISITE) et le projet PIA 3 RITM-BFC « Nouveaux Cursus à l'Université ».

C3. L'unité porte des projets financés par l'Agence nationale de la recherche (ANR).

Dans le cadre des différents dispositifs à projets de l'ANR (générique, DFG, PRC, PRCE, PRCI, LabCom), les membres des 5 équipes de l'unité se sont mobilisés et ont déposé 10 projets en tant que porteur et 32 en tant que partenaire. Cette pression de candidature a été couronnée de succès avec le financement de 6 projets portés (taux de réussite de 60%) et 15 projets en partenariats (taux de réussite de 47%), ce qui correspond à un taux de succès bien supérieur à la moyenne nationale pour ces AAP très compétitifs. Les points clés de ce contrat vis-à-vis des AAP de l'ANR sont donc : (1) un taux de réussite élevé ; (2) l'implication de toutes les équipes de recherche de l'unité ; (3) un spectre thématique large, et (4) une dynamique d'ouverture plus marquée vers le monde économique, illustrée récemment par exemple par une ANR 2021 de type « PRCE » sur l'optimisation de la production industrielle du ver de farine.

C4. L'unité répond avec succès à d'autres appels à projets lancés par ses tutelles, les collectivités territoriales, des associations caritatives, etc.

Si nos recherches actives de financements se sont intensifiées pour les projets européens, PIA et ANR, il en est de même pour les AAP lancés par nos tutelles, les collectivités territoriales, les associations et les partenaires privés. En effet, et malgré le frein de la crise sanitaire, Biogéosciences a soumis en tant que porteur plus de 47 projets auprès des collectivités (Région, DRAC,...), plus de 95 projets sur des dispositifs mis en place par nos tutelles (BQR, PEPS, PNP, INTERRVIE, EC2CO, LEFE,...) et plus de 52 projets soumis à d'autres financeurs publics ou privés (CNES, BIVB, ADEME, entreprises,...), soit un total d'environ 200 projets. Cette pression de recherche de crédits scientifiques a été honorée pour plus de 54 projets pour un total compris entre 3 et 4 M€ sur ce seul segment financier. De plus, notre unité s'apprête à soumettre trois propositions d'accueil de personnels privés dans le cadre du Plan de Relance et prépare des projets en lien avec les premiers projets PERP lauréats (PIA4 - France 2030) et ayant le CNRS comme co-pilote (FairCarbon, OneWater) et ceux en cours d'évaluation (Soussol, BioAgir, Solu-biod,...)

C5. L'unité est en capacité, sur ses ressources propres, de financer des contrats doctoraux et postdoctoraux, des contrats d'ingénieurs et de techniciens, des chaires, des équipements lourds.

L'unité mobilise une grande part de ressources propres pour financer des contrats doctoraux et postdoctoraux ainsi que des contrats de personnels techniques. Tous les post-docs de l'unité sont financé(e)s sur ressources propres. Au sein de cette population, plus de 33 doctorant(e)s ont été financé(e)s tout ou partie par des partenaires non-académiques (CIFRE-ARPAstrance, CIFRE Groupama, CIFRE LabtoField, Total R&D, Région,...).

De même, le nombre de personnels techniques permanents étant insuffisant face aux besoins de la recherche et aux sollicitations, tous les AAP qui le permettent sont employés afin de consolider le soutien à la recherche par voie de contractualisation. Au cours du contrat, nous avons ainsi généré 62 contrats de personnels techniques contractuels financés sur les ressources propres de l'unité.

#### Référence 4. L'unité est attractive par la qualité de ses équipements lourds et de ses compétences technologiques.

C1. L'unité utilise des plateformes, des équipements lourds, des démonstrateurs de pointe bénéficiant d'un label ou d'une certification.

C2. L'unité a une stratégie de développement, de maintenance et de jouvence ainsi que d'ouverture à des tiers industriels de ses plateformes, de ses équipements lourds, de ses démonstrateurs.

C3. L'unité dispose de personnels techniques qualifiés dans la gestion de ses plateformes, de ses équipements lourds, de ses démonstrateurs.

Biogéosciences est structuré autour de 7 services analytiques (voir aussi l'organigramme de l'unité en annexe) dont une partie conséquente forme la plateforme labellisée GISMO (Geochemistry, ISotopes, Morphometrics and mOlecular ecology).

- Animaleries (élevage & aquariums) : service composé de 15 salles techniques dédiées aux élevages (certains en conditions contrôlées) sur une surface d'environ 225 m<sup>2</sup>. Les modèles biologiques élevés sur place sont des poissons, des crustacés et des insectes.
- Plongée scientifique : ce service, qui a émergé en 2015, a été soutenu depuis 2017 par le dispositif DIPEE de l'INEE.
- Données, capteurs et collections : Ce nouveau service regroupe désormais les anciens services « Pôle de simulations climatiques » et « Collection ». Sa mission principale est de répondre à la rapide évolution technologique et réglementaire de la gestion des données physiques et numériques de la recherche, et de la valorisation du patrimoine.
- Prépa bio, prépa pal, salle des roches : ce service de préparation regroupe une salle de préparation paléontologique et de litholamellage, une salle de préparation biologique et une salle des roches. Ses activités sont cruciales à l'amorçage et la poursuite de nombreux projets de recherche.
- Biologie moléculaire & Biominéralisation - SC2B (dont GISMO-Génétique du paysage ECOGEN, voir ci-dessous). Ce service contient des équipements variés et dédiés aux analyses biologiques, biochimiques ou moléculaires de divers organismes vivants invertébrés ou vertébrés, sur une surface totale d'environ 300 m<sup>2</sup>.
- Domaine GEOMIN de la plate-forme GISMO : voir ci-dessous.
- Domaine MorphOptics de la plate-forme GISMO : voir ci-dessous.

Chacun de ces 7 services est coordonné par un duo formé d'un(e) responsable scientifique et d'un(e) responsable technique. Les services les plus conséquents sont coordonnés par des Comités de Pilotage (CoPil) qui rassemblent les responsables des services, tous les personnels techniques impliqués, les responsables des équipes et des représentants des utilisateurs.

Le contrat 2017-2021 a été marqué par plusieurs évolutions majeures de l'organisation des ressources analytiques de l'unité : (1) Mise en place des Comités de Pilotage (CoPil) des grands services analytiques ; (2) Extension du périmètre de la plateforme GISMO qui intègre désormais le service MorphOptics et une partie du service SC2B ; (3) Les services « pôle de simulation climatique » et « Collections » ont été fondus au sein du nouveau service « Données, Capteurs et Collections » dont le spectre est bien plus large et répond à des priorités scientifique et de valorisation de l'unité ; (4) Emergence d'une commission informatique en charge de traiter notamment la structure, le transfert et la sécurisation des données de la recherche de l'unité.

La plateforme technologique GISMO, labellisée en 2014 et re-labellisée par la région Bourgogne-Franche-Comté en 2021, dispose d'une capacité analytique originale à l'échelle de l'UBFC et unique à l'échelle nationale dans les géosciences, les sciences de l'environnement et du vivant. Les points forts de la plateforme sont 1) sa capacité analytique et méthodologique dans la mesure des abondances des isotopes des éléments naturels qui participent aux cycles biogéochimiques terrestres, 2) une salle blanche permettant la séparation d'éléments traces (Hf, Nd), 3) une expertise en écologie moléculaire et génétique des populations/du paysage et 4) en imagerie scientifique 2D et 3D. Ces moyens analytiques ont pour objectif de soutenir les recherches de l'UMR Biogéosciences ainsi que la formation des chercheurs et des étudiant(e)s de BFC. Ils s'adressent également aux acteurs publics et privés de différents secteurs économiques (bureaux d'études, industries pharmaceutiques et agroalimentaires, ...) pour répondre à des besoins en prestations et projets de R&D. Par ses capacités analytiques et les recherches qui y sont menées, la plateforme GISMO fait partie de l'IR RéGEF et concentre une partie des équipements du projet Equipex+ « e-Col+ ». Cette plate-forme, intégralement hébergée dans les locaux du laboratoire, profite de la sécurisation de ses réseaux et de ses locaux (accès par badges nominatifs) préalablement mentionnée. Elle est administrée par un comité stratégique et un comité de pilotage comprenant les personnels et les principaux utilisateurs de la plate-forme.

Cette plate-forme réalise régulièrement des prestations pour des acteurs extra-académiques (environ 20-30 contrats de prestation/an) ou pour des équipes de recherche extérieures à l'unité (mesure du stress hydrique de la plante dans le domaine viti-vinicole, caractérisation des géo-matériaux naturels pour établir le comportement du sous-sol en vue d'aménagements, etc...). La liste des prestations analytiques peut être trouvée sur le site web GISMO, et quelques exemples d'offres de service sont donnés dans le portfolio unité.

Les activités numériques de Biogéosciences s'appuient quant à elles sur une autre plate-forme labellisée de l'UB, le méso-centre régional de calcul et de stockage (actuellement CCuB, en train de converger avec le méso-centre franc-comtois au sein de MesoBFC). Ce méso-centre est hébergé dans le DataCenter labellisé enseignement supérieur et recherche par le MESRI. Biogéosciences est le premier utilisateur du méso-centre pour le stockage et, selon les années, le second ou le troisième pour le calcul : l'unité acquiert régulièrement des serveurs de stockage et de calcul administrés et hébergés au sein du méso-centre pour lui garantir un accès optimal aux ressources numériques. L'externalisation de cette prestation offre les avantages en termes de coûts environnementaux et de sécurisation des sauvegardes et des équipements. Cette politique numérique, promouvant efficacité, partage et mutualisation des ressources, a été mise en place par l'unité dès les années 1980 et s'est encore développée en cours de contrat: elle lui offre aujourd'hui une attractivité numérique favorisée par accès flexible et efficace aux ressources haute-performance, régulièrement mobilisées pour de très nombreux programmes de recherche et collaborations régionales, nationales et internationales (numérisation des collections naturalistes, simulations haute résolution ou temps longs des climats passés, actuels et futurs, ...).

Le développement, la maintenance et la jouvence de notre parc analytique sont aujourd'hui des décisions stratégiques débattues au sein des CoPil des services et de la plateforme de l'unité, ce qui est une évolution notable du dernier contrat. Ces orientations tiennent aujourd'hui pleinement compte des contraintes des espaces mis à notre disposition, de la fréquence d'utilisation, de la sécurisation des réseaux et des accès, et du coût environnemental associé au maintien et l'évolution de notre parc analytique. De plus, des réunions inter-services ont été organisées afin d'établir les orientations communes de fonctionnement et d'évolution de nos équipements de recherche (investissements communs, accès par badge, commandes groupées, gestion de stagiaires, sécurité, gestion de la période estivale, etc...).

La visibilité de l'unité et de son potentiel analytique a été renforcée par la refonte du site web du laboratoire en cours de contrat (changement du kit web employé, évolution du design,..), de celui de la plateforme GISMO, et par l'élaboration de plaquettes de communication distribuées à nos partenaires et visiteurs.

Le maintien et le développement de notre large parc analytique seraient impossibles sans l'incontournable investissement des personnels techniques de l'unité. Ces collègues spécialisé(e)s interviennent dans le pilotage des services et dans leur gestion technique et administrative quotidienne. Cela inclut aussi la rédaction de



chartes et de protocoles qui sont mis à jour régulièrement. Les aspects transversaux au service (sécurité, climatisation, formations, évolution de la réglementation,...) s'ajoutent à leurs missions principales et viennent inévitablement densifier les journées de travail. Comme mentionné ci-avant, l'absence de plusieurs postes clés en soutien à la recherche vient obérer l'activité optimale des services et des recherches qui y sont menées. Les personnels techniques se mobilisent régulièrement pour suivre des formations (>130 inscriptions à des formations techniques en cours de contrat, sur un total d'environ 200 pour l'unité) afin d'améliorer leur niveau de technicité et élargir le spectre de compétences. Ces qualifications professionnelles de ces collègues sont à la fois valorisées et consolidées du fait de leur implication dans des réseaux professionnels nationaux et régionaux (RIME- Réseau d'imagerie en Microscopie Electronique, RégeF - Réseau Géochimique et Expérimental Français, réseau RTP tomo3D/GT5 CAIRN Tomographie et imagerie 3D, Membre du CoPil du réseau des zootechniciens, comité d'éthique de l'uB,...).

## Synthèse de l'autoévaluation

- L'unité est fermement implantée dans son environnement de recherche où elle joue un rôle moteur. Elle contribue largement aux instances de pilotage de la recherche et à l'expertise scientifique, et les membres de l'UMR assurent un très grand nombre de responsabilités institutionnelles et administratives.
- L'unité sait obtenir des financements conséquents auprès d'interlocuteurs diversifiés, ce qui limite le risque d'indigence scientifique (7,5M€ de ressources propres gérées au sein de l'unité à l'échelle du contrat).
- Biogéosciences est une unité attractive par ses initiatives de recherche, ses expertises et son potentiel analytique.
- En termes de partenariats non-académiques, l'unité doit veiller à accompagner les changements rapides de paradigmes liés aux transitions énergétique et écologique.
- Bien que le rayonnement de l'unité soit fort, les inquiétudes sont fortes quant à la visibilité nationale et à la pérennité locale de l'écologie, des sciences de la Terre, de la climatologie et de la biologie de l'évolution étant donné la politique des tutelles et la formation d'un nombre limité de grands pôles nationaux.

## Domaine d'évaluation 3 : Production scientifique

### Unité

#### Référence 2. La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'unité et répartie entre ses personnels.

C2. La production scientifique de l'unité est répartie de façon équilibrée entre les équipes.

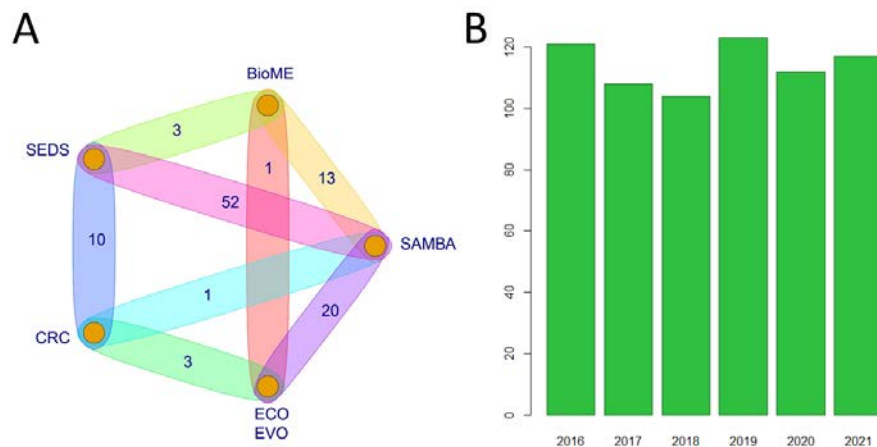
Au cours du dernier contrat, les membres de Biogéosciences ont publié 895 contributions dont 688 sont référencées au Web of Science (WoS). En considérant les ETP recherche permanents de l'unité au 31/12/2021 (E-C et C, soit 29,5 ETP), cela correspond à 5,05 publications/ETP/an et 3,89 publications WoS/ETP/an. Il est important de noter que cette production scientifique est répartie de façon équilibrée entre les 5 équipes de recherche de l'unité (Tableau 2). Les travaux publiés dans le cadre de projets transversaux inter-équipes contribuent à renforcer cette distribution équilibrée de la production scientifique de l'unité, comme l'illustre la Figure 7A. De plus, la production scientifique pluriannuelle est très stable, avec une moyenne de 100-120 publications WoS chaque année (Figure 7B)

**Tableau 2:** Synthèse des données de production scientifique à l'échelle de l'unité (BGS) et de chaque équipe constituante (BioME, CRC, ECO/EVO, SAMBA, SEDS) pour les publications indexées au Web of Science (date d'extraction : 09/02/22) pour la période 2016-2021.

	BioME	CRC	ECO	SAMBA	SEDS	BGS
Total Publications	130	100	148	198	197	688
h-index	18	19	20	21	25	35

Les membres de l'unité sont en position de premier auteur et/ou auteur correspondant dans 51,51% de toutes les publications émanant de l'unité (N=895), et ce pourcentage monte à 65,14% si l'on inclut les articles avec un membre de l'unité en dernier auteur. Les docs/post-docs ont systématiquement le pourcentage le plus élevé (65,5 et 68,37% respectivement) au sein des différentes catégories de personnels de l'unité. Ces pourcentages sont également assez homogènes entre les équipes (39,6%-52,32% et 55,6%-63,8%).





**Figure 7 :** A. Graphe montrant le nombre de publications co-signées par les membres des différentes équipes de Biogéosciences. B. Nombre annuel total de publications WoS de l'unité pour les années 2016 à 2021.

En termes de mesures bibliométriques, l'unité a amélioré ses facteurs d'impact depuis le dernier contrat (médiane à 3.59, moyenne à 4.36), même s'il est difficile de mesurer les effets liés aux tendances mondiales de ce type d'indices. Plus de la moitié des publications WoS de l'unité se situent dans le premier quartile des disciplines concernées, et la somme Q1-Q2 est proche de 80%.

La nature internationale de nos collaborations se traduit de façon directe dans notre production scientifique. Ainsi, les 2/3 de nos articles référencés au WoS sont cosignés avec des collègues européens ou hors UE et la Figure 8 illustre la diversité géographique des partenaires impliqués dans ces travaux publiés.



**Figure 8 :** Représentation graphique illustrant le réseau des co-auteurs des publications WoS de l'UMR sur la période de référence et employant le site NetsCity (<https://www.irit.fr/netscity/prod/> : Maisonobe et al. 2019).

### Référence 3. La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte.

C1. La production scientifique de l'unité résulte d'activités de recherche qui respectent l'ensemble des règles et valeurs garantissant leur caractère honnête et scientifiquement rigoureux.

La direction envoie régulièrement à tous les membres de l'unité les documents et recommandations des tutelles concernant les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte. Ce thème est abordé plus spécifiquement en réunion bisannuelle avec les jeunes scientifiques de l'unité (docs et post-docs) afin de présenter la réglementation en vigueur et les enjeux capitaux de ces aspects qui structurent une carrière scientifique (traçabilité et l'intégrité des données, autorisations de prélèvement et d'échantillonnage, APA, archivages des données physiques et numériques, dangers des revues prédatrices, etc...). De même, une attention particulière est portée aux collaborateurs scientifiques occasionnels dont la liste est mise à jour annuellement et qui reçoivent tous la charte à respecter afin de pouvoir signer leur production scientifique du nom du laboratoire : rappel de la réglementation éthique/intégrité/traçabilité en recherche, obligation d'avoir une personne scientifique référente permanente dans l'unité, obligation de faire relire les manuscrits par la personne référente avant soumission, vigilance sur la signature scientifique et interdiction de soumettre des articles dans des revues prédatrices. Par ailleurs, l'unité met à disposition des personnels de nombreux cahiers de laboratoire afin d'assurer le suivi et la traçabilité des travaux en cours.

C2. La production scientifique de l'unité est le résultat d'une recherche qui satisfait au respect de la personne humaine et de la vie animale.

Les recherches de l'unité menées sur les modèles animaux répondent strictement à la réglementation en vigueur et plusieurs personnels permanents de Biogéosciences sont titulaires des habilitations à l'expérimentation animale et/ou de certificats de capacité pour l'élevage d'animaux non domestiques. Notre unité compte également le seul agent habilité en région BFC à utiliser la pêche électrique à des fins scientifiques.

C3. La production scientifique de l'unité respecte les principes de la science ouverte en partageant le plus largement et le plus rapidement possible les publications, méthodes, données, codes et autres éléments constitutifs de la démarche scientifique.

Notre unité est engagée dans le suivi des principes de la science ouverte et continue d'améliorer la gestion des données de la recherche (voir aussi la Référence 3 du Domaine 1). Ainsi, et en dépit des difficultés techniques liées à l'outil HAL, Biogéosciences a fortement consolidé sa dynamique d'ouverture des produits de la recherche (voir Tableau 3 ci-après) et des données/codes sur laquelle elle repose (plus de 28 bases de données mises à disposition, 4 logiciels open-source,...). Sur la période de référence, 72,24% des publications de l'unité référencées au WoS sont accessibles. A titre de comparaison, au début de l'année 2021, 68% des publications 2020 de l'UB étaient en accès ouvert, et le taux national était de 62%.

Il est important de noter que cet effort est produit à l'échelle de l'unité et que toutes les équipes sont engagées dans cette démarche. De plus, 76 thèses et HDR soutenues à Biogéosciences sont disponibles en ligne sur le site public HAL (<https://tel.archives-ouvertes.fr>, acronyme structure "BGS").

**Tableau 3 :** Effectifs et proportions des publications classées en open access dans le WoS ("Bronze", "Gold", "Green Accepted", "Green Published", "Green Submitted", "Hybrid"), et/ou dont le pdf ou le lien vers le texte intégral est présent sous HAL. Nb\_OA : nombre de références en OA ou sous HAL, nb\_Ref : nombre total de publications (toutes catégories), nb\_WoS : nombre de publications indexées au WoS, perc\_ref : pourcentage de publications (toutes catégories) en OA ou sous HAL, perc\_WoS : pourcentage de publications du WoS en OA ou sous HAL.

Colonne1	nb_OA	nb_ref	nb_WoS	perc_ref	perc_WoS
BGS	497	895	688	55.53	72.24
BioME	89	170	138	52.35	64.49
CRC	81	151	101	53.64	80.2
ECO/EVO	103	163	146	63.19	70.55
SAMBA	150	275	201	54.55	74.63
SEDS	145	250	197	58	73.6

Ainsi, l'auto-évaluation de l'unité sur le Domaine 3 amène à émettre quelques remarques :

- L'unité a une production scientifique diversifiée, solide, stable dans le temps et impliquant toutes les équipes de manière équilibrée. Cette production scientifique est éthique et intègre.
- L'UMR respecte les principes de la science ouverte et s'inscrit dans une dynamique très positive sur ce thème (gestion et ouverture des données physiques et numériques de la recherche).
- Biogéosciences est une unité ouverte sur le monde et au cœur d'un dense réseau de collaborations nationales et internationales.
- L'unité doit encore limiter les hétérogénéités dans l'implication des personnels techniques dans les publications, notre auto-évaluation ayant mis en lumière que les pratiques étant encore trop variables en interne. Un groupe de travail devra faire des propositions en Conseil d'Unité afin d'avancer sur ce point, qui sera intégré dans le règlement intérieur de l'unité.

## Equipe n° 1 (BIOME)

### Référence 1. La production scientifique de l'équipe satisfait à des critères de qualité.

C1. La production scientifique repose sur des fondements théoriques et méthodologiques solides.

Les recherches développées dans l'équipe BioME s'appuient sur des expertises analytiques variées, de la génétique à l'imagerie 3D, qui se révèlent dans la participation active des membres de l'équipe aux différents plateaux analytiques de BGS et dans leur implication scientifique aux secteurs (Ima3D et Ecogen) de la plateforme labélisée GISMO (dont un exemple de développement est donné dans le doc 1 du portfolio). L'équipe appuie sa recherche sur les plateaux techniques de BGS et au cours des années, elle a participé à les développer ainsi qu'à améliorer leurs procédures internes de production de données. Les données de l'équipe reposent ainsi sur des protocoles partagés et validés gageant de leur qualité. Elle produit aussi de nombreux pipelines analytiques fondés sur du code dans le cadre de ces plateaux analytiques ou plus généralement en recherche que ce soit en génétique du paysage, en analyse des réseaux, en morphométrie, ou en paléoenvironnement. Ces codes sont partagés sous la forme de paquets R, sous Github et ce aussi pour un partage en interne entre les membres de l'équipe (par ex [morphoptics](#)). Ces éléments démontrent l'inscription de l'équipe dans une démarche tournée vers la reproductibilité de ses résultats. De plus, les données produites respectent les principes FAIR en étant partagées assez largement. Par exemple, à ce jour 28 jeux de données disponibles sous l'archive Dryad ont pour créateur au moins un membre de l'équipe. Au cours du contrat, l'équipe a mis en place une animation bi-mensuelle afin que chacun (étudiant, contractuel ou permanent) puisse présenter ses travaux en cours. Cet échange constant au sein du groupe autour de la pratique de la recherche, centré sur les données, leur acquisition, leur analyse et sur le cadre théorique pour leur interprétation, nous a apporté, collectivement et individuellement, des gains qualitatifs tout au long du contrat.

C2. La production scientifique de l'équipe est originale.

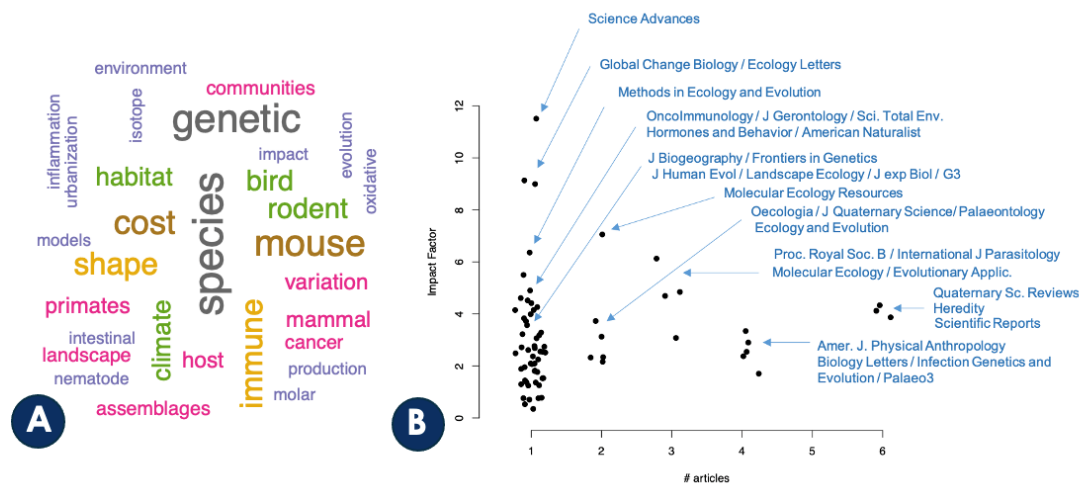
Les titres de nos articles du WoS (Figure 9A) montrent la diversité d'approches (génétique, isotopes, forme, coûts, immunité), de niveaux hiérarchiques (individus, espèces, communautés), de modèles (rongeurs, primates, oiseaux, nématodes) ainsi que les liens forts aux changements de l'environnement (fragmentation de l'habitat, modification du paysage, urbanisation), qui structurent nos recherches au sein de l'équipe BioME. De cette diversité analytique et disciplinaire, deux grands thèmes de recherche sont développés (dont quelques exemples de résultats saillants sont donnés dans les documents 2-5 du portfolio). Tout d'abord une recherche centrée sur la structure spatio-temporelle de la différenciation génétique (Khimoun *et al.* 2017 Mol. Ecol) et phénotypique (Montuire *et al.* 2019 Quat. Sci. Rev.) des populations et complexes d'espèces, qui s'interroge sur la réponse de ces populations et espèces aux changements globaux (climatiques et anthropiques) actuels (Perrin *et al.* 2021 Heredity) ou plus anciens (Royer *et al.* 2016 PLoS ONE). Un second aspect de la recherche développée au sein de l'équipe concerne plus spécifiquement les mécanismes de la différenciation en s'interrogeant sur les biais et compromis impliqués dans l'émergence de la structuration de la variation (Navarro & Maga 2018 Heredity, Dubied *et al.* 2021 J. Evol. Biol.). La modélisation 3D des formes et leur analyse statistique (la morphométrie géométrique) alimentent le fondement théorique et méthodologique des deux thèmes de recherche de l'équipe (Navarro & Maga 2016 G3). De même, l'analyse de l'immunité est une approche commune à des études sur la compréhension des mécanismes et compromis évolutifs (Sorci *et al.* 2017 Infect. Genet. Evol.) ou sur les effets d'anthropisation des habitats (Bailly *et al.* 2016 Oecologia). L'analyse des réseaux écologiques s'est développée au cours du contrat comme une contribution originale de l'équipe à la génétique du paysage (Savary *et al.* 2021 Meth. Ecol. Evol., Savary *et al.* 2021 Mol. Ecol. Res.).

Une des principales actions entreprises au cours de la période a été de soutenir la formation des jeunes chercheurs via leur participation à des workshops internationaux (R.U., USA, Suisse, ...) ou des séjours dans des

laboratoires étrangers (USA) et ce afin de développer leurs compétences analytiques (segmentation automatique, finite element analysis, génétique des populations...) tout au long de leur doctorat au-delà de la propre expertise des membres permanents.

C3. La production scientifique de l'équipe constitue un apport significatif à la connaissance.

Au cours de la période de référence, l'équipe a publié 129 articles référencés dans le WoS, représentant entre 17 et 27 articles par an et a distribué trois paquets R. Les articles ont été publiés pour un tiers dans des revues des domaines de biologie évolutive, écologie ou encore génétique et hérédité, et le reste se répartit soit en paléontologie-archéologie, géographie physique, ou encore en parasitologie et maladies infectieuses (catégories du WoS). Les contributions de l'ensemble de nos thématiques sont ainsi équilibrées dans un spectre de revues équivalentes au niveau de leur qualité. Ces articles totalisent 1200 citations dont seulement 9% d'auto-citation et un taux moyen de 9 citations par article. Un article est reconnu comme un « Highly Cited Paper » et 30% de ces articles ont été cités au moins 10 fois au cours de la période (40% avec un recul d'au moins deux ans). Plusieurs articles ont eu une couverture médiatique spécialisée (par exemple deux Heredity podcast), ou grand public (Le Monde, BBC World service, National Geographic). Les citations représentent 1062 articles au total (sans nos propres articles) provenant des domaines de l'écologie, des géosciences et de la biologie évolutive pour l'essentiel et proviennent de groupes de chercheurs soit nord-américains, européens ou français. En comparaison avec le précédent contrat, cette production scientifique et son apport mesuré en indicateurs bibliométriques ont très nettement augmenté (x 2-3), augmentation reflétant en partie l'intégration des nouveaux membres mais aussi la maturation du projet de BioME et sa dynamique en ayant permis à chacun de développer ses recherches et d'apporter qualitativement à notre production scientifique.



**Figure 9 :** Articles du WoS. A) Nuage de mots extrait des titres des articles du WoS. B) Journaux en fonction de leurs impacts facteurs et du nombre d'articles publiés par l'équipe.

C4. La production scientifique de l'équipe paraît dans des supports de qualité.

Plus des trois quarts des articles produits par l'équipe le sont dans des revues du 1<sup>er</sup> ou du 2<sup>nd</sup> quartile. L'équipe publie essentiellement dans des revues spécialisées de premier plan dans ses domaines de recherche avec un impact facteur médian de 3.64, par contre peu de travaux accèdent aux revues généralistes de premier rang (Figure 9B). La majorité des travaux est publiée chez les trois grands éditeurs scientifiques (70%). Pour les 30% restant, la moitié est publiée dans des revues institutionnelles supportées par une société savante (Genetic Society of America, AAAS, Royal Society, Société Préhistorique Française, etc.). Alors qu'en début de contrat, l'équipe participait aux frais de publication en Open Access, nous avons collectivement décidé de mettre un terme à cette politique afin de rediriger le budget récurrent vers des actions plus qualitatives en direction des doctorants et post-doctorants. Malgré tout 65% de la production reste dans un mode Open Access. Les choix éditoriaux faits par les personnels démontrent ainsi d'un souci constant de qualité de la recherche diffusée.

C5. La production scientifique avec des partenaires du meilleur niveau international.

90% des publications sont collaboratives et extérieures au campus dijonnais. 59% sont des collaborations internationales, majoritairement intercontinentales, impliquant des pays des cinq continents. Nos collaborations sont nombreuses (>10 articles) avec quatre pays (Afrique du Sud, USA, Espagne, Maroc) et régulières (>5 articles) avec 10 pays de plus (8 européens ainsi que la Russie et les Emirats Arabes Unis) représentant 50% des articles de l'équipe (Figure 10). Au cours de la période, l'article avec l'impact facteur le plus fort (Bonfante et



al. 2021 Science Advances) correspond à la collaboration de 4 membres de l'équipe (1EC, 1 Tech, 1 doc et 1 postdoc) avec un consortium international regroupant des universités européennes, sud- et nord-américaines ou encore chinoises. Ces quatre personnels sont positionnés entre le 3<sup>e</sup> et le 9<sup>e</sup> auteur sur 54 soulignant l'apport qualitatif de l'équipe à cet article. D'autres publications s'enracinent dans des partenariats de visite de doctorants comme par exemple avec l'Afrique du Sud (Andrews et al. 2020 Am. J. Phys. Anthropology) ou des synthèses à l'échelle d'une communauté scientifique (Royer et al. 2020 Palaeo3), ou encore la participation de nos dispositifs de recherche à des études à l'échelle européenne (Ibanez-Alamo et al. 2020 Sci. Total Env.). L'équipe a aussi accueilli plusieurs professeurs d'université au cours du contrat : un de l'Iowa State University pour l'année 2016 ainsi que cinq autres pour des séjours d'un mois (2 USA, Autriche, Italie, Brésil).



Figure 10 : Réseau de collaborations de BIOME fondé sur les articles du WoS et les adresses des co-auteurs.

## Référence 2. La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'équipe et répartie entre ses personnels.

C1. La production scientifique est en adéquation avec le potentiel de recherche

La production scientifique de l'équipe représente pour chaque enseignant-chercheur ou chercheur de 2 à 6 articles par an, variation en accord avec le grade, l'ancienneté et le statut. Cette production représente 1/5<sup>e</sup> de la production d'articles de BGS. D'autre part, une large part des données de la recherche est produite dans les services analytiques de BGS liés à la plateforme GISMO et 21% des articles WoS sont cosignés par au moins l'un des 5 personnels techniques (CDD ou personnel permanent) rattachés à l'équipe. Il faut noter aussi le relativement fort taux d'articles cosignés par des CDD (52% des articles de CDD de BGS) soulignant le recours important à ce type de personnels au sein de certaines thématiques de l'équipe.

C3. Tous les chercheurs et enseignants-chercheurs permanents contribuent à la production scientifique.

La production scientifique de l'équipe est largement partagée entre les personnels avec 50% de la production scientifique qui est collaborative et implique au moins deux membres C/EC de l'équipe. De plus, la majorité de nos articles correspond à une recherche originale de l'équipe (58 % de premier ou dernier auteur) facilitant l'intégration de tous dans le processus de valorisation de la recherche.

C4. Tous les doctorants et les post-doctorants participent à la production scientifique de l'équipe.

La production scientifique des doctorants et post-doctorants représente 30% de notre production totale (34% pour les articles WoS). Cette catégorie de personnels signe en 1<sup>er</sup> auteur environ 70% de leur papier et ont chacun publié 3-4 articles en moyenne. Leurs publications correspondent à des réseaux de co-auteurs de taille similaire à ceux des enseignants-chercheurs (2-15 co-auteurs avec un mode vers cinq co-auteurs). Le réseau d'interactions des membres de l'équipe montre que ces personnels sont intégrés aux groupes de recherche et qu'ils interagissent avec les personnels techniques puisque ces deux catégories de personnels partagent des publications communes. Les personnels techniques participent à 20% des articles signés par des doctorants. En moyenne, les doctorants participent à 6-7 colloques sur la durée de leur thèse.

## Synthèse de l'autoévaluation

En conclusion, la production scientifique de l'équipe BioME est de bonne qualité et proportionnée. Elle repose sur une diversité de techniques analytiques et des orientations théoriques variées, un succès relatif aux AAP et certaines thématiques d'actualité sur les enjeux sociétaux et environnementaux (co-infections, changements globaux, anthropisation...). La qualité de cette production est assujettie à une animation scientifique régulière. Cette qualité de la recherche s'observe aussi dans le renforcement de l'équipe avec l'arrivée de deux EC en



2017 et 2019 ainsi que d'un CR CNRS en 2017. Elle s'illustre aussi dans le portage de plusieurs projets nationaux (3 iSITE BFC, 2 ANR, AAP BAUM du Puca, AAP CNRS 80 Prime, 4 SRO OSU Theta, PEPS INEE, IPEV) et par la dynamique de dépôts de projets à l'international (H2020, ERC Advanced Grant, NIH, NSF, PROTEA Afrique du Sud). La qualité des personnels, quant à elle, a été valorisée par cinq promotions de personnels C/EC et deux promotions des personnels techniques. Cette qualité des personnels s'observe aussi dans leur participation à de nombreuses instances académiques locales (VP UBFC, CA et CS EPHE, UFR SVTE...) ou nationales (CNU) et comités d'évaluation de laboratoire (HCERES, CIRAD), de projets nationaux (CIFRE, DIM Matériaux anciens) ou internationaux (Académie des sciences africaine, Canada, Autriche, Pologne, ERC), ainsi qu'aux comités éditoriaux de revues internationales comme Ecology Letters, Pathogens ou PeerJ.

Ces différents atouts permettent d'envisager à terme de développer en interne des projets plus intégratifs en écologie et évolution. De plus, le renouvellement d'équipements d'imagerie via le CPER en 2022 va permettre de développer plus avant certaines thématiques en morphologie évolutive et développer notre potentiel collaboratif. La diversité de l'équipe et les nouvelles modalités de l'ANR permettraient d'envisager de développer des projets de recherche étiquetés équipes. Notre participation à un equipex+ (2021-2029) apportera un appui technique important (2 personnels) en imagerie 3D et pour le déploiement et le développement d'approches d'apprentissage machine et d'intelligence artificielle. Ce projet s'inscrit de plus dans une dynamique internationale existante avec notre participation à l'Imageomics Institute (<https://imageomics.osu.edu/>).

Cependant, la valorisation de notre recherche dans les journaux généralistes du plus haut niveau reste à développer. Un certain éclatement des ressources persiste en lien avec notre diversité thématique et pourrait évoluer vers un plus grand éclatement thématique en réponse à la science sur projet si cette évolution est faite sans de réelles interrogations internes sur nos développements. Ce risque est lié à la diversité de nos intérêts scientifiques et à une intégration partielle de nos recherches actuelles laquelle doit être encore développée. L'absence de support technique pérenne sur les données moléculaires fait peser une réelle menace sur la capacité de recherche dans des thématiques de l'équipe telle que la génétique du paysage ou la dynamique des co-infections.

## Equipe n° 2 (CRC)

### Référence 1. La production scientifique de l'équipe satisfait à des critères de qualité.

C1. La production scientifique de l'équipe repose sur des fondements théoriques et méthodologiques solides.

L'équipe et ses membres veillent à publier prioritairement dans des revues internationales, référencées WOS (100 items) et évitent les revues potentiellement « prédatrices ». L'équipe et ses membres publient également (51 items) dans des revues nationales, régionales ou à destination de filières techniques, de communautés académiques ciblées (Association Internationale de Climatologie, Comité National Français de Géographie), ou encore d'acteurs de terrain (Parc Naturel Régional du Morvan, Alterre Bourgogne-Franche-Comté) et d'acteurs économiques partenaires de nos recherches (Dijon Métropole, BIVB, ADEME). L'objectif est ici de se rapprocher du lectorat et des territoires / utilisateurs concernés pour tisser des liens avec l'environnement extra-académique, non d'amoindrir le degré d'exigence ou de qualité de nos travaux.

Le caractère irrécusable des résultats est adossé au soin porté aux données mobilisées. Celles-ci :

- Émanent de modèles numériques de climat conformes "à l'état de l'art" (state-of-the-art climate models), analyse des simulations provenant des plus récents exercices d'inter-comparaison de modèles (CMIP5 et CMIP6) ;
- Donnent lieu à une évaluation critique des données de dernière génération (benchmarking de produits climatiques),
- S'accompagnent d'un recours à des données multi-sources (observations terrain, produits de télédétection, sorties de modèles).

Ainsi la production scientifique de l'équipe inclut-elle un nombre important de publications à caractère méthodologique ou d'évaluation. Elle s'exerce dans le cadre de projets et programmes internationaux (ex : Hymex, LMI IRD, H2020, 3 partenariats Hubert-Curien, 1 ANR internationale, etc..)

C2. La production scientifique de l'équipe est originale.

L'équipe et ses membres publient le plus fréquemment (70%) dans des revues de climatologie (météorologie et sciences de l'atmosphère). Ces publications sont à plus de 50 % dans des revues de premier quartile, et à plus

de 80 % dans des revues de premier et second quartiles (J. Climate, J. Geophys. Res., Int. J. Climatol., Climate Dyn., Theoret. Appl. Climatol., ...) où des thématiques et méthodologies innovantes sont partagées. L'équipe et ses membres publient également dans des revues pluri-disciplinaires (OenoOne, Urban Climate, Agricultural and Forest Meteorology, ...), catégories géosciences et multidisciplinaires (12%) ou Science des aliments et technologies (8%), afin de partager ses recherches portant sur le climat et ses impacts avec des communautés scientifiques dépassant le périmètre des sciences du climat.

Les mots clés issus de nos publications renseignent sur les méthodes (model, simulation, ...), les objets (atmosphère, rain, temperature, climate, ...), les échelles (region, season, variability, ...) et les espaces (South Africa, Sahel,...) de prédilection.



**Figure 11** : Nuage de mots symbolisant les fréquences d'emploi des principaux termes et expressions dans les résumés des publications issues de l'équipe CRC et référencées au WoS.

C3. La production scientifique de l'équipe constitue un apport significatif à la connaissance.

L'équipe et ses membres ont des publications très régulièrement citées dans des revues spécialisées ou pluridisciplinaires. Les publications 2016-2021 ont été citées 1099 fois dont 992 sans les auto-citations. Les impacts facteurs moyens (4,47) et médians (4,38) sont à la fois élevés et proches l'un de l'autre, traduisant la visibilité de l'ensemble des publications et non de quelques publications phares. Nos travaux sont également mobilisés en mode opérationnel, par exemple pour la prévision météorologique en Afrique du Sud, la prise en compte de l'Îlot de Chaleur Urbain (ICU) dans les politiques d'aménagement de Dijon Métropole, ou encore les pratiques culturelles (viticulture, cassissiculture, sylviculture, grandes cultures) intégrant le changement climatique. Enfin les résultats de travaux sont au service de politiques de santé, que ce soit en pays tropical (méningites ou vagues de chaleur au Sahel) ou tempéré (information canicule à Dijon Métropole).

C4. La production scientifique de l'équipe paraît dans des supports de qualité.

L'équipe et ses membres publient à 80 % dans des revues classées Q1 et Q2 de notre le champ disciplinaire, les sciences de l'atmosphère et du climat. Pour autant, nous ne négligeons pas les efforts effectués pour développer des revues (Climatologie, OenOne) ou dynamiser des communautés scientifiques plus restreintes, essentiellement francophones (Association Internationale de Climatologie).

C5. La production scientifique de l'équipe prend la forme de co-publications avec des partenaires du meilleur niveau international.

La quasi exclusivité des publications sont le fait de plusieurs auteurs. Elles intègrent le plus souvent des co-auteurs pouvant relever d'autres équipes au sein du laboratoire Biogéosciences, d'autres laboratoires de la COMUE uBFC (ThéMA, Chrono-Environnement, ...), des laboratoires français faisant référence en recherche sur le climat (IPSL, CNRM, IGE, CEREGE, ...), de champs scientifiques complémentaires (Science de la Vie, Géographie, ...) ou relevant d'autres pays (Afrique du Sud, Kenya, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Etats-Unis, ...). Historiquement, les travaux de dynamique du climat portés par l'équipe concernaient l'Afrique au sud du Sahara, et bien que les régions d'étude se soient fortement diversifiées depuis quelques années, ce tropisme historique reste visible aujourd'hui dans la carte de nos co-publications internationales (Figure 12 ci-après).



**Figure 12 :** Réseau de collaborations du CRC fondé sur les articles du WoS et les adresses des co-auteurs.

## Référence 2. La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'équipe et répartie entre ses personnels.

C1. La production scientifique est en adéquation avec le potentiel de recherche de l'équipe. Elle ne sacrifie pas la qualité de la recherche à la quantité.

Les articles issus de l'équipe sont majoritairement publiés dans des revues internationales dont la qualité du processus d'évaluation est historiquement reconnue. Les travaux publiés dans des revues nationales ou francophones permettent une visibilité des doctorants ou des jeunes chercheurs et chercheuses et viennent compléter, et non remplacer, les articles internationaux.

C3. Tous les chercheurs et enseignants-chercheurs permanents contribuent à la production scientifique de l'équipe.

Tous les membres de l'équipe publient. Ils ont tous porté (premier auteur) ou ont participé (co-auteurs) à des publications internationales à impact facteur au cours des six années sur lesquelles portent ce bilan (2016-2021).

C4. Tous les doctorants et les post-doctorants participent à la production scientifique de l'équipe.

Tous les doctorants et post-doctorants publient. Sur les 151 publications impliquant au moins un membre du CRC, 63 incluent un doctorant ou un post-doc et 23 un ITA. Sur les 63 incluant un doctorant ou un post-doc, 59 % les placent en premier auteur. Une vigilance est apportée afin qu'ils soient positionnés en premier auteur lorsque les résultats sont essentiellement le fruit de leur travail. Il leur est ainsi demandé de rédiger les premières versions des papiers, textes sur lesquels interviennent ensuite les encadrants. Cette pratique est à la fois stimulante, formatrice et garantie le développement d'une dynamique collective et mutualiste. Elle est même parfois appliquée dès le Master2, quand les résultats s'y prêtent.

Les jeunes chercheurs et chercheuses font face à une demande croissante de rechercher des financements et de participer au dynamisme de projets de recherches. Pour cette raison, il nous semble aussi important qu'ils/elles puissent participer en tant que co-auteurs à des projets parfois structurés en consortiums de plus grande taille.

## Synthèse de l'autoévaluation

La force première de l'équipe est la régularité des publications dans des revues internationales à bon impact facteur (1 à 8), sur des thématiques porteuses (le changement et la variabilité climatique, ses causes physiques et ses impacts) et variées (de la géophysique à la santé en passant par les sciences humaines et sociales). Cette pluralité des thématiques et des régions constitue un défi pour une équipe de taille modeste, mais c'est une richesse importante à nos yeux. Une seconde force repose sur le fait que tous les membres de l'équipe, sans exception, participent à ces publications. Une troisième force est associée aux publications dédiées à des revues nationales, régionales ou à destination de filières techniques, pouvant favoriser l'insertion des étudiants formés. Une faiblesse est l'absence de publication dans des revues à très fort impact facteur (>10). Cela est lié

à une combinaison entre la discipline (sciences du climat), l'échelle (le plus souvent régionale ou sub-régionale) et l'absence de mesures effectuées dans des milieux extrêmes (Antarctique ou Groenland). Un risque vient de la taille restreinte de l'équipe en regard de la diversité des thématiques abordées : il reste difficile de rester au meilleur niveau international sur toutes ces thématiques à la fois, et toute baisse d'effectif pourrait remettre gravement en cause ce positionnement scientifique.

## Equipe n° 3 (ECO-EVO)

### Référence 1. La production scientifique de l'équipe satisfait à des critères de qualité.

L'équipe EcoEvo a une production scientifique de grande qualité. Sur la période de l'exercice, l'équipe a produit 148 publications dans des revues internationales à comité de lecture et 163 publications au total. Ces publications ont été citées 1552 fois (avec une moyenne de 10.5 citations par publication). La moyenne des facteurs d'impacts de ces publications est de 4,6 avec une médiane de 3,4. On peut noter un nombre important de publications (6) dont le facteur d'impact est situé entre 10 et 20 (Biological Review, Nature Geosciences, Science advances, Trends in Plant Science) et deux publications dont le facteur d'impact dépasse 20 (Nature et Nature Climate Change). Plus de la moitié des publications sur la durée de l'exercice relèvent de revues situées dans le premier quartile (Q1) des percentiles des facteurs d'impacts et plus de 80% sont situées dans les deux premiers quartiles (Q1+Q2).

La période 2016-2021 montre donc une augmentation du nombre de publications par rapport à la période précédente de 2010-2015 (129 publications) ainsi que des facteurs d'impacts (IF moyen : 3,29 et médiane : 3,07). Ceci est à mettre en relief avec le fait que l'équipe, durant cette période, a perdu un chercheur (qui a changé d'équipe) et un enseignant chercheur (recruté dans une autre université).

Il est à noter que plusieurs publications ou communications ont été relayées au plus haut niveau international dans la presse ou dans des revues scientifiques. Ainsi, l'article publié par Berzaghi et al., (Nature Geosciences 2019) a été relayé, entre autre dans les revues Science, new Scientist, Nature Ecology and Evolution et dans de nombreux journaux d'informations nationaux et internationaux. De même, la communication orale de Clémentine Durand-Bessart (doctorante) au congrès de la British Ecological Society (BES) et de la Société Française d'Ecologie (SFE) a été sélectionnée par le service de presse de la BES pour faire l'objet d'un communiqué de presse qui a conduit à une interview par la revue Science et Nature Ecology and Evolution. L'article de Laubu et al. (2019) (doctorante) a reçu une très large couverture médiatique (presse, radio dans plus de 39 pays différents) ainsi que celui de Moreau et al., (2021). Ces différents exemples montrent très clairement l'ancrage de la recherche menée au sein de l'équipe EcoEvo dans les problématiques au plus haut niveau et qui font écho dans la société nationale et internationale. Citons encore la direction et la coordination de deux ouvrages scientifiques.

Par ailleurs la production scientifique de l'équipe s'illustre aussi par sa participation importante à des conférences internationales (28 communications orales, 7 conférences invitées et 2 conférences plénières invitées) mais aussi sous forme de communications orales (invitées ou non) ou de posters dans des conférences nationales. De plus, les membres de l'équipe EcoEvo ont organisé 6 colloques internationaux pendant la durée du contrat (Caribee Initiative Research and Conservation Conference (4 années), 18th International Colloquium on Amphipoda, Dijon, Colloque Entomophage).

La qualité et l'originalité de la production scientifique de l'équipe s'illustre aussi par la participation de ses différents membres dans les activités éditoriales mais aussi d'expertises dans de nombreuses instances nationales ou internationales. Ainsi, sur la période de l'exercice, quatre chercheurs ou enseignants-chercheurs participent à des comités éditoriaux et l'ensemble des chercheurs et des enseignants chercheurs ont contribué à l'évaluation de nombreux articles dans des revues de très haut niveau. Par ailleurs ils sont impliqués dans l'évaluation de plusieurs unités (5) et formations doctorales (7) en tant que Présidents, Vices Présidents ou membres experts.

L'expertise des membres de l'équipe EcoEvo s'illustre aussi dans l'implication de ses membres en tant qu'experts évaluateurs de projets de recherches (25) autant internationaux (Belgique, Allemagne, Suisse, UK...) que nationaux (ANR, Ecophyto...) ou régionaux (IDEX, différents projets de Régions). Enfin, plusieurs membres de l'équipe EcoEvo sont responsables au sein d'instances d'évaluation (HCERES, ANR, CNU ou CSORI Ecophyto).

Les membres de l'équipe EcoEvo sont impliqués dans de nombreux contrats de recherches internationaux et nationaux en tant que porteurs ou non. Ainsi, durant la période de l'exercice, les chercheurs et enseignants-chercheurs ont été impliqués dans 2 contrats internationaux (1 Programme de Recherche Conjoint (PRC) et un contrat issu de l'Agence Universitaire Française (AUF), un contrat Européen FAEDER (non porteur), 6 contrats

d'ANR (dont 3 en tant que porteurs), et différents contrats de type PEPS CNRS (2 dont un porteur), contrats issus de Labex (1) et IPEV. Par ailleurs l'équipe a obtenu 2 contrats financés dans le cadre du PIA I-Site (2 en tant que porteurs) et de nombreux contrats issus de collectivités territoriales (2 FABER, 2 PARI, 1 OSU Theta et 1 projet structurant ENVERGURE). Enfin, l'équipe a obtenu 3 contrats financés par des fondations (2 OFB et un INTEREG) dont 2 en tant que porteur.

Une part significative de la production scientifique résulte de co-publications avec des partenaires locaux, nationaux ou internationaux et sont issus de programmes de recherches pluridisciplinaires du meilleur niveau international.

Enfin on notera que 103 publications parmi les 148 publiées sont des publications en Open Access (soit 70% environ).

## Référence 2. La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'équipe et répartie entre ses personnels.

La production scientifique de l'équipe varie de 2 à plus de 6 publications par an en fonction des membres de l'équipe et de leur statut. Cette production est remarquable compte tenu que la majorité des membres de l'équipe sont des enseignants-chercheurs ayant des responsabilités souvent lourdes (direction de master, CNU...). Cette production correspond à 1/5<sup>e</sup> de la production de l'UMR pour 7 chercheurs ou enseignants chercheurs.

Sur l'ensemble de la production scientifique de l'équipe, on notera une part importante des publications qui sont signées en premier auteur par les doctorants et les post-doctorants accueillis et encadrés par les chercheurs et les enseignants chercheurs (62 publications parmi les 163 publiées par l'équipe pendant la période de l'exercice dont 80% en premier auteur). Par ailleurs 30 publications (soit 20%) sont cosignées avec les personnels techniques de l'équipe, ce qui souligne leur forte participation, à travers les services techniques qu'ils animent, à l'acquisition des données.

## Equipe n° 4 (SAMBA)

### Référence 1. La production scientifique de l'équipe satisfait à des critères de qualité.

C1. La production scientifique de l'équipe repose sur des fondements théoriques et méthodologiques solides.

La production scientifique de SAMBA est directement alimentée par les expertises reconnues et variées de ses membres dans différents domaines (paléontologie, systématique & taxonomie, taphonomie, macroécologie, macroévolution biogéographie, minéralisations, diversité cryptique, phylogéographie, etc.), comme en témoignent ses publications référencées, communications académiques ou travaux de vulgarisation nombreux par exemple sous la forme de synthèses, perspectives, chapitres ou direction d'ouvrages et de volumes spéciaux. Nos autres productions sont issues d'approches ou d'ateliers innovants, souvent en plein essor, et quasiment toujours en collaboration avec de nombreux collègues hors BGS, français ou étrangers, permettant ainsi de valider, d'approfondir et de développer plus largement ces résultats récents.

Les parties expérimentales en cours de développement (e.g. imagerie, kits moléculaires) sont notamment l'objet de vérifications croisées et détaillées avec d'autres laboratoires pour améliorer la reproductibilité des résultats. Les membres de SAMBA répondent aussi tous aux différentes exigences réglementaires ou conditions techniques (permis d'échantillonnage et d'export, respect des chartes, gestion et disponibilité des données, mise en collection, etc.). SAMBA s'est ainsi engagée autant que possible ces dernières années à respecter les principes de publications Open Access et données FAIR (e.g., archives Dryad, Zoobank, e-Recolnat, dat@OSU). Notre équipe est aussi pilote dans la mise en place d'un suivi des échantillons depuis le terrain jusqu'à leur mise en collection définitive (884 spécimens publiés dont 27 types, 574 figurés et 283 spécimens cités/mesurés ont été déposés en typhothèque pour la période 2016-2021), grâce à la participation active de ses membres à de nombreux projets sur la gestion des données, des spécimens et de la rénovation des espaces de conservation des collections, ainsi qu'à de nombreuses expertises (académiques ou grand public) sur ces thématiques (e.g. conseil e-Recolnat, expertises muséales).

C2. La production scientifique de l'équipe est originale.

Nos publications sont représentatives de tous les champs disciplinaires de recherches de SAMBA, aussi bien sur ses expertises sur la structuration des communautés aquatiques anciennes (e.g. Brayard et al. 2017 *Sci. Adv.*) ou actuelles (e.g. Fabri-Ruiz et al., 2020 *Glob. Change Biol.* ; Wattier et al. 2020 *Sci. Rep.*), sur les biominéralisations induites ou contrôlées (e.g. Marin 2020 *J. Struct. Biol.*), ainsi que sur des thématiques originales transverses (e.g.



Caravaca et al. 2018 *Geol. Mag.* ; Pace et al. 2018 *Geobiology*). Cette typologie de découpage indique que tous nos membres sont publiants avec de nombreux travaux aux interfaces entre plusieurs champs disciplinaires et compétences, aussi bien sur des aspects géologiques que biologiques. Ceci illustre la volonté de ses membres de proposer des travaux, méthodes et résultats innovants parfois basés sur des projets et ateliers risqués (e.g. faunes actuelles antarctiques, gisements à conservation exceptionnelle, imagerie multispectrale et synchrotron) ou jusqu'ici peu abordés (e.g. diagenèse des matrices calcifiantes d'échantillons sub-fossiles et/ou archéologiques; analyse "omique" sur des organismes non-modèles). Ces thématiques originales ont notamment conduit plusieurs membres de l'équipe à porter des projets internationaux, notamment sur financements ANR, I-Site BFC, FRB, de l'IPEV ou bien encore INSU Intervie et Syster (5), INEE PEPS et EC2CO, de la MITI CNRS ou des SRO de l'OSU Theta.

C3. La production scientifique de l'équipe constitue un apport significatif à la connaissance.

De par son positionnement aux interfaces de nombreux champs disciplinaires et de par ses approches méthodologiques et ses ateliers d'études inédits, SAMBA montre un apport conséquent au progrès des connaissances, incluant la production de nouvelles données de base (e.g. exploration de terrain, inventaires faunistiques actuels et fossilifères, bases de données en ligne, « omique ») tout comme la description de nouveaux faits polémiques et parfois inattendus par rapport aux modèles couramment admis (e.g. description de nouveaux gisements à conservation exceptionnelles, de nouveaux taxons, nouvelles approches protéomiques et d'imagerie, identification d'espèces cryptiques). Ces derniers ont eu souvent un fort retentissement dans nos communautés respectives, avec de très bons taux de citations, et parfois plus largement grâce aux canaux des médias traditionnels (journaux quotidiens, TV, radio) mais aussi des réseaux sociaux. D'un point de vue publiométrique, SAMBA a produit au cours du dernier contrat un total de 275 publications (chapitres et ouvrages compris), dont 198 référencées dans WoS (citées plus de 1700 fois). Pour une équipe de 7 C/EC permanents, mais aussi à l'échelle du laboratoire (~30% du total des publications), ceci représente une contribution très importante.

C4. La production scientifique de l'équipe paraît dans des supports de qualité.

Que ce soit que sur les plans quantitatif et qualitatif, les différents indicateurs de production scientifique révèlent le très bon niveau de SAMBA. Les travaux publiés sont de qualité, avec une très grande majorité dans des revues à fort impact, ceci pour toutes les thématiques abordées dans SAMBA. Les revues à fort impact ne constituent pas forcément un objectif prioritaire en soit, certains des travaux menés dans nos cœurs de métier ayant trait à une communauté plus restreinte à l'intérieur de ces champs disciplinaires, ou bien constituent des volumes spéciaux dans des journaux à plus faible impact, ainsi que des chapitres et ouvrages de synthèse visant un public plus large mais assurant une pérennité et une diffusion des résultats plus fortes.

C5. La production scientifique de l'équipe prend la forme de co-publications avec des partenaires du meilleur niveau international.

Parmi les 198 publications WoS de SAMBA, 78% ont au moins un ou plusieurs des co-auteurs affiliés à un laboratoire étranger, et sur tous les continents. Les pays impliqués sont visibles sous forme d'une carte (Figure 13) indiquant à la fois la forte orientation vers l'international mais aussi la reconnaissance de notre équipe pour ses expertises par nos collègues étrangers. Elle souligne aussi les nombreuses collaborations historiques et nouvellement engagées sur différents projets. Le rayonnement et l'attractivité de SAMBA sont donc excellents ce qui lui a permis de bénéficier d'un haut niveau de production scientifique, aussi bien quantitatif que qualitatif, lors du dernier contrat. Celui-ci correspond aussi à une formalisation de ces collaborations internationales par la montée en puissance de l'accueil physique de chercheurs et D/PD étrangers au sein de SAMBA, notamment chinois, japonais et européens (e.g. Espagne, Italie, Croatie, Belgique, Portugal, Suisse, Pologne).



**Figure 13** : Réseau de collaborations de l'équipe SAMBA fondé sur les articles du WoS et les adresses des co-auteurs.

## Référence 2. La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'équipe et répartie entre ses personnels.

C1. La production scientifique est en adéquation avec le potentiel de recherche de l'équipe. Elle ne sacrifie pas la qualité de la recherche à la quantité.

Les C/EC de SAMBA ont intensément publié durant le dernier contrat (total de 275 publications, soit 10.2 publications/an/ETP recherche, dont 198 référencées au WoS, soit 7.3 publications WoS/an/ETP recherche), bénéficiant des nombreux résultats issus de différents projets obtenus les années précédentes et durant ce contrat, ainsi que des collaborations internes à BGS, des collaborations nationales ou internationales. Cette production scientifique est de haute qualité. Se rajoute à cela plus de 70 chapitres ou ouvrages pour une large diffusion et pérennité de nos travaux. Ces chapitres et ouvrages ne sont pas nécessairement référencés dans le WoS mais ils sont une part essentielle de nos moyens de communication scientifique. Ils attestent d'une reconnaissance internationale sur des sujets parfois très singuliers mais très qualitatifs. Une dynamique similaire est visée pour le futur contrat même si un membre est parti à la retraite en début de ce contrat.

C3. Tous les chercheurs et enseignants-chercheurs permanents contribuent à la production scientifique de l'équipe.

Tous les C/EC de SAMBA contribuent à la production scientifique de l'équipe, avec certaines hétérogénéités résultant des succès aux appels à projets, des collaborations internes et externes engagées, ainsi que des fortes implications dans les instances locales à nationales (e.g. direction de l'unité, vice-présidence uB, direction adjointe OSU Theta, représentant INSU CS-Terre Solide), mais sans participant en réel retrait sur ce contrat.

C4. Tous les doctorants et les post-doctorants participent à la production scientifique de l'équipe.

L'une des caractéristiques de SAMBA est l'inclusion forte des doctorants et post-doctorants (D/PD) dans la production scientifique de l'équipe (e.g. Zacaï et al. 2018 *Palaeontology* ; Jattiot et al. 2019 *BMC Evol. Biol.* ; Sakalauskaite et al. 2019 *eLife* ; Oudot et al. 2020 *J. Struct. Biol.* ; Guillaumot et al. 2020 *Ecol. Model.* ; Fabri-Ruiz et al. 2020 *Biol. Bull.* ; Quiles et al. 2020 *BMC Evol. Biol.* ; Smith et al. 2021 *Sci. Rep.* ; Moreau et al., 2021 *Ecology*), notamment en tant que premier auteur et auteur correspondant (dans ~72% de leurs publications). La plupart de nos doctorants porte plusieurs publications à la sortie de leur thèse (souvent 3 et plus). Sur le dernier contrat, les D/PD représentent ~30% des publications WoS de SAMBA et ont chacun(e) publié ou participé à ~4 articles en moyenne. Ceci souligne la dynamique de nos D/PD mais aussi l'implication des encadrants et l'originalité des projets menés dans SAMBA. Les D/PD sont aussi considérés comme essentiels aux interactions internes et collectives dans SAMBA et avec les autres équipes de BGS. De plus, ceux-ci sont fortement poussés à présenter leurs travaux dans des congrès internationaux et soutenus financièrement si besoin pour cela, participant ainsi au rayonnement de l'équipe.

## Synthèse de l'autoévaluation

SAMBA donne à ses recherches une image très visible au plan régional, national mais aussi au plus haut niveau international, au travers de leurs multiples projets financés (Région, INSU, IPEV, ANR, ITN, etc.), ses très nombreuses collaborations internes et externes, les implications personnelles et collectives de ses membres (aussi bien scientifiques, pédagogiques qu'administratives), ainsi que sa production scientifique de qualité sur un large panel de thématiques et questions. Tous nos membres sont dynamiques et productifs. Cependant, notre équipe est constituée d'un petit effectif qui peut être soumis aux aléas des réussites aux différents AAP et à des engagements administratifs de plus en plus importants. A contrario, cet effectif restreint lui permet de mettre facilement en commun ses compétences et d'être réactive face à la multiplication des AAP.

### Equipe n° 5 (SEDS)

#### Référence 1. La production scientifique de l'équipe satisfait à des critères de qualité.

C1. La production scientifique de l'équipe repose sur des fondements théoriques et méthodologiques solides.

L'équipe a une expertise nationale et internationale dans certains champs spécifiques structurés en 4 axes (1) l'influence de la production, la transformation et le transfert de matières organiques et inorganiques sur la dynamique des biogéosystèmes; (2) les mécanismes et la durée des perturbations du système climatique dans différents contextes géodynamiques. Cette thématique s'appuie sur la compréhension des paléoclimats pour certaines périodes géologiques (Permien, Jurassique, Crétacé, et Cénozoïque) marquées par des événements climatiques majeurs, et les processus d'altération continentale ; (3) la connaissance des réservoirs pour une meilleure exploitation des ressources naturelles et un stockage plus sûr. Les liens forts de ce thème avec l'axe 1 ont entraîné un rapprochement important de ces 2 axes en cours de contrat ; et (4) la géobiologie de la Terre primitive et des environnements extrêmes. Les signatures isotopiques des éléments liés à la vie (CNS) constituent des biosignatures fournissant des informations clés sur l'origine de la matière organique fossile et des réactions métaboliques à l'origine des biominéraux. De façon transversale à l'échelle de l'UMR, certaines thématiques se sont développées comme la compréhension des processus microbiens au cours du temps. L'équipe SEDS a une production scientifique dans les meilleures revues des domaines de la sédimentologie, de la géochimie et des sciences de l'environnement (Q1) et dans des revues généralistes des géosciences de haut niveau (Documents 1 & 2 portfolio). Les bases de données et les arguments sont supportés par une démarche rigoureuse. Nos expertises s'appuient sur la constitution de bases de données solides, gérées à l'Université, et sont largement partagées avec la communauté scientifique. Elles s'appuient très fortement sur la plate-forme labélisée GISMO, dirigée par un membre de l'équipe SEDS. L'équipe contribue également fortement à l'amélioration de cette plate-forme par l'achat de nouveaux équipements ou la jouvence de ces derniers (dont les sources de financement sont le COS région, l'ANR, les contrats non-académiques) ou par l'élaboration de nouveaux protocoles analytiques. L'équipe s'est réunie de façon régulière tous les 2 mois de façon à partager les résultats de la recherche à travers une animation scientifique particulièrement orientée vers les jeunes chercheurs et de façon à organiser le fonctionnement de l'équipe.

C2. La production scientifique de l'équipe est originale.

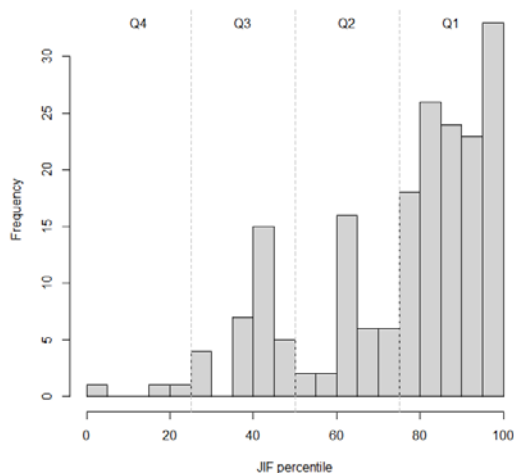
Les vecteurs de publication et de diffusion sont classiquement ceux utilisés pour la sédimentologie, l'environnement et la paléoclimatologie. En parallèle, ce contrat montre une montée en puissance de thématiques émergentes portant sur la géobiologie de la Terre primitive et sur le rôle des communautés microbiennes dans l'environnement. Un colloque portant sur les microbialites (M-Fed) a été organisé en 2019 par l'équipe en collaboration avec Total E&P, qui a permis d'accueillir 80 collègues nationaux et internationaux. Le succès de cette première édition a débouché sur l'organisation d'un nouveau colloque en 2021 à Paris. L'équipe SEDS a contribué à fédérer un groupe de recherche autour de cette thématique avec un contour allant bien au-delà de l'UMR. L'équipe a accompagné la formation de ses jeunes chercheuses et chercheurs en facilitant leur participation à des missions dans le cadre de leur recherche, à des formations analytiques et techniques dans d'autres laboratoires en France et à l'étranger, à des colloques, workshops et à des écoles d'été. Dans les documents 1 & 2 du portfolio, l'équipe SEDS illustre certains des résultats de l'équipe autour des thèmes clés et novateurs.

C3. La production scientifique de l'équipe constitue un apport significatif à la connaissance.

La production scientifique très bonne est en constante augmentation avec des indices d'impact plus forts que lors du contrat précédent. L'équipe SEDS a produit 197 articles référencés dans le WOS. La moyenne de publication au WOS est toujours proche de 3 articles/EC/an alors que notre équipe est constituée presque exclusivement d'EC (malgré la présence de F-X d'Abzac CNRS sur une période d'1 an et qui nous a tristement

quittés). Cette dynamique se traduit par un h-index de l'équipe SEDS de 25 ce qui est excellent à l'échelle de l'UMR. De même, l'équipe SEDS enregistre une évolution significative des facteurs d'impact par rapport au contrat précédent, avec des publications dans des revues dont l'impact est > 10. Ces articles totalisent 2255 citations et très peu d'autocitations. Plusieurs de ces articles ont eu une couverture médiatique. Enfin, l'équipe a valorisé ses résultats tant auprès de la communauté scientifique (plus de 162 actes de colloques) que du grand public (émissions de radio, télévisées, conférences, intervention en écoles, collèges et lycées, nuits des chercheurs et Fêtes de la Science, etc. ; Document 3 portfolio).

C4. La production scientifique de l'équipe paraît dans des supports de qualité.



**Figure 14 :** L'équipe SEDS publie sur les meilleurs supports de chacun des thèmes développés en paléoclimatologie, sédimentologie, Terre primitive et environnements. Le résultat en termes de JIF percentile montre plus de 45% des articles de l'équipe sont publiés dans des revues du WoS classées Q1 (quelle que soit la catégorie WoS). L'équipe SEDS publie dans les meilleures revues de son domaine de compétence.

C5. La production scientifique de l'équipe prend la forme de co-publications avec des partenaires du meilleur niveau international.

L'équipe SEDS montre une forte collaboration dans le tissu international comme le souligne la production scientifique (88,8%), cette information est illustrée sur le document 4 du portfolio. Les collaborations internationales sont nombreuses avec plus de 20 pays (USA, Afrique du Sud, Canada, Mexique, Japon, Australie, Suisse, Espagne, Italie, etc.). L'équipe SEDS travaille en étroite collaboration avec des chercheurs internationaux et notamment via l'accueil au sein du laboratoire BGS et de l'équipe SEDS d'un coach ISITE de l'Université du Connecticut (USA). Par ailleurs, elle a développé de nombreuses collaborations internationales dans des consortiums non-académiques (ex : échanges Franco-Brésiliens – Total/Petrobras). La participation à des projets ICDP, IODP et GOEDEEP, Barberton Archean Surface Environments, favorise les collaborations avec de nombreux pays. L'installation d'un observatoire des flux de C à l'interface sol/eau/atmosphère depuis 2017 sur le site de la réserve naturelle de Cathedral Peak en Afrique du Sud (collaboration avec le SAEON- South African Environmental Observation Network) a permis la mise en place de 2 thèses en cotutelle (uB/UMR).

## Référence 2. La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'équipe et répartie entre ses personnels.

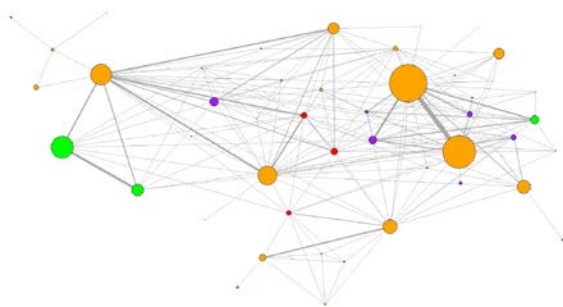
C1. La production scientifique est en adéquation avec le potentiel de recherche de l'équipe. Elle ne sacrifie pas la qualité de la recherche à la quantité.

Pour la durée du contrat, l'équipe était composée de 14 enseignants-chercheurs titulaires et 1 CR CNRS (2019-2020), 4 autres personnels, 10 thésards en cours (6 thèses soutenues).

Par ailleurs il est important de noter qu'en complément d'une importante production scientifique, les membres de l'équipe SEDS sont fortement impliqués dans des responsabilités locales et nationales (vice-présidence UB, 1 chargé de mission Hcéres, 1 président comité ANR CE49, 3 membres CNU, 1 membre élu Section 18 CoNRS, 2 membres comité INSU, etc.). L'équipe SEDS montre un haut niveau d'activité et de rayonnement scientifiques (2 IUF, 1 projet ITN, 2 projets Marie-Curie, 8 ANR, 2 projets H2020, 1 PIA HARM, 1 Junior Fellowship, des projets RGF, de nombreux projets INSU, SRO avec l'OSU THETA et régionaux). Elle porte de nombreux projets d'envergure à l'échelle nationale et internationale et veille aux développements de collaborations avec des partenaires non-académiques (ex : Total, ANDRA, BRGM, ENGIE, SAYENS, SOCNA, ROCAMAT, MODIS, DREAL, etc.). Trois HDR ont été soutenues dans l'équipe SEDS pendant la période considérée, ce qui atteste de la qualité scientifique et renforce le potentiel d'encadrement doctoral. L'équipe SEDS a décidé collectivement de soutenir les

demandes de thèse émanant des collègues ayant soutenus récemment leur HDR et d'accompagner les collègues pouvant potentiellement passer leur HDR. Les personnels techniques et CDD sont bien impliqués dans les co-signatures (45 articles dans le WOS), une importante part des données étant acquises à l'aide des équipements de la plate-forme analytique GISMO et du développement autour des techniques analytiques (ex : salle blanche). L'équipe SEDS est impliquée dans le fonctionnement de la plate-forme GISMO à hauteur de 62% pour les ITA/CDD et 62% pour les E/C. L'équipe SEDS abonde pour au moins 50% de la dotation qu'elle reçoit de l'UMR et investit à travers des contrats régionaux et privés (Document 4 du portfolio). Enfin l'équipe est très active dans l'évaluation de manuscrits (plus de 70), l'évaluation de projets de recherche (33), et sa participation à des comités éditoriaux (8).

C3. Tous les chercheurs et enseignants-chercheurs permanents contribuent à la production scientifique de l'équipe.



**Figure 15 :** Représentation du graphe montrant les interactions de publications entre les membres de l'équipe SEDS et matérialisant la bonne répartition et l'équilibre de la production scientifique au sein de l'équipe. Le schéma est volontairement anonymisé (les couleurs orange : EC SEDS ; vert : collaborateurs ; violet : chercheurs non permanents).

L'équipe est très active en termes de publications scientifiques dans des revues à fort impact, tout en assurant également un rôle important tant dans la diffusion à travers des ouvrages de références dans le domaine des géosciences (Document 2 du Portfolio), que dans son expertise à travers les collaborations industrielles (Document 4, Portfolio et feuille synthétique de l'équipe SEDS).

C4. Tous les doctorants et les post-doctorants participent à la production scientifique de l'équipe.

Dans le cadre de l'équipe SEDS, 58 des publications de l'équipe (un total de 250) sont signées en premier auteur par un doctorant ou post-doctorant, pour une participation de 83 des publications en co-auteurs. 60% des docteurs et post-doctorants signent en premier ou deuxième ou comme auteur correspondant et ils participent à 35% de l'ensemble des publications de l'équipe. Ils participent à de très nombreux colloques et workshops (en moyenne 4/5 sur la durée de la thèse). Leur activité est illustrée sur le document 6 du portfolio.

## Synthèse de l'autoévaluation

Parmi les forces de l'équipe SEDS :

- Renforcement de l'équipe par l'arrivée d'un chercheur CNRS en 2019 (mutation, mais il est décédé prématurément en 2020)
- Recrutement à venir d'un chargé de recherche CNRS lauréat du concours 2021
- Renforcement de l'équipe par une augmentation de post-docs, chercheurs invités et de doctorants
- Augmentation de la production scientifique par rapport au précédent contrat et accroissement de l'IF moyen à 5.2),
- Meilleure représentation à l'international par des participations aux groupes de travaux et commissions internationales (correspondant et membre du conseil de l'IAS, membre votant ISJS, OWG, KWG, BWG...) ainsi qu'aux colloques internationaux (e.g. IAS, EGU, Goldschmidt conference)
- Distinctions de collègues : 2 IUF, 2 prix internationaux, 13 promotions des collègues EC et personnels techniques
- Portage de nombreux projets nationaux et internationaux : 1 projet ITN, 2 projets Marie-Curie, 8 ANR, 2 projets H2020, 1 PIA HARMi, 1 Junior Fellowship, des projets RGF, de nombreux projets INSU, SRO avec l'OSU THETA et régionaux.

Parmi les faiblesses de l'équipe SEDS :

- Déficit de techniciens et d'ingénieurs (de recherche et d'études)
- Potentiel d'encadrement des thèses : des HDR peuvent encore être soutenues
- Portage sur les projets européens à conforter
- Représentation en commissions internationales à conforter
- Participation encore un peu limitée à l'édition de revues de rang international

Nous avons bénéficié d'opportunités contextuelles : le rapprochement entre les équipes des laboratoires de géosciences des universités Bourgogne-Franche-Comté se sont poursuivies via l'OSU Theta (achat groupé d'un



spectromètre isotopique), la COMUE et le projet I-Site (fin de projet 2021) ; la participation de l'équipe dans le cadre du projet ExcellenceS PIA : HARMi ; le développement d'une plate-forme analytique à l'échelle de l'UB. Les risques et menaces de SEDS : l'équipe entre dans une période sensible avec 4 départs à la retraite au cours du prochain contrat ; l'implication de la région et du CNRS (notamment de l'INSU tutelle secondaire) dans l'achat des équipements lourds et de la recherche plus restreinte face à la restructuration de la région ; le peu de perspectives de création de poste, ce qui conduit à un vieillissement progressif de l'équipe et des tensions inhérentes aux manques de promotions possibles ; le devenir de nos disciplines en BFC et au sein de BGS.

## Domaine d'évaluation 4 : Inscription des activités de recherche dans la société

### Unité

Si la recherche fondamentale est au cœur de nos activités, le contrat actuel a été marqué par une ouverture beaucoup plus importante vers la valorisation de nos compétences et expertises vers le monde non-académique.

Biogéosciences s'est rendu plus visible auprès du monde économique, comme le présente la Référence 2 du Domaine 1. Cette dynamique s'est également concrétisée par la signature de plus de 30 conventions et 25 contrats de partenariats avec le monde privé, plus d'une vingtaine de rapports d'expertise technique, l'obtention de 2 bourses CIFRE (l'une avec Groupama sur les événements climatiques extrêmes, l'autre avec la start-up LabToField sur l'optimisation de la nourriture pour les chevaux de courses), et d'autres projets CIFRE ont été ou vont être déposés. Cette dynamique n'est pas prête de s'estomper car Biogéosciences se positionne déjà pour l'accueil de personnels issus du privé dans le cadre du Plan de Relance et prépare des projets en lien avec les premiers projets PERP. De plus, dans le cadre du partenariat européen d'innovation « agriculture et foresterie productives et durables », notre unité est partenaire pour 8 ans du projet « Préservation de la filière cassis en Bourgogne Franche Comté » qui vise à sécuriser les volumes de production et la qualité organoleptique face aux changements climatiques par le développement de pratiques agroécologiques innovantes. Ce projet réunit des partenaires publics (UB, CNRS, Chambre d'Agriculture de Côte-d'Or, Institut Agro Dijon) et privés (SAYENS, Labo Lara Spiral) et illustre bien l'ancrage de nos expertises dans le tissu socio-économique régional (80 producteurs en BFC, 250 emplois directs).

De par ses thématiques de recherches fondamentales ancrées dans des débats sociétaux de premier plan, Biogéosciences a la responsabilité et la volonté de diffuser la science et de la valoriser auprès d'un public le plus large possible. C'est pourquoi notre unité possède un bilan massif d'interventions de diffusion des savoirs et d'animations de débats sociétaux. En dépit de la crise sanitaire, cela représente près de 100 interventions grands publics sous la forme de conférences, de visites guidées (OpenLabs, collections, sites,...), d'animation de stands (Expérimentarium de l'UB, Fête de la science, projet "VIVO! Entrez en nature"...), de débats et d'exposition et près de 200 émissions radio/TV et contributions dans la presse écrite. A ce bilan s'ajoutent l'enrichissement notable de la photothèque du CNRS, et des projets concrétisant ou amorçant des initiatives de science participative (suivi de mésanges sur le foncier privé, soutien à l'association Caribaea Campus en Guadeloupe, projet Savoirs Ecologiques Locaux sur les réseaux d'interaction arbres-frugivores au Gabon, des formations à l'utilisation du site "BIOOBS" en collaboration avec OFB, PARCS NATURELS MARINS et MNHN, etc...)

Notre unité mène un grand nombre d'actions tournées vers les publics scolaires, avec près d'une vingtaine d'interventions réalisées directement en écoles/collèges/lycées, des animations en visio-conférences durant les périodes de confinements, le développement d'outils pédagogiques, et l'accueil de plus de 10 collégien(ne)s et lycéen(ne)s chaque année pour leurs stages d'observation, soit un total de près de 200 jours d'accueil pour ce seul public.

## Equipe n° 1 (BIOME)

### Référence 1. L'équipe se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.

C1. L'équipe établit des partenariats conventionnés avec des acteurs du monde non-académique

En génétique du paysage et en analyse des réseaux d'interactions, l'équipe a pu développer des partenariats avec un cabinet de conseil dans l'immobilier et l'urbanisme (ARPAstrance; projets traitant de développements méthodologiques pour l'utilisation conjointe de graphes paysagers et de graphes génétiques ou encore des effets de la morphologie urbaine sur la diversité génétique des populations naturelles), la DEAL de Guadeloupe (Etude de la connectivité des habitats forestiers de l'île) ou encore Dijon métropole (projet REAUMUR – Réponses Ecologiques Aux Morphologies Urbaines). Un partenariat régulier est aussi en place avec RENECO Wildlife international consultats. Ses partenariats aboutissent à la fois à une production d'articles scientifiques (Savary *et al.* 2021) et à des produits à destination par exemple des gestionnaires de la biodiversité (Garnier *et al.* 2021 DEAL Guadeloupe).

C3. Ces partenariats relèvent des défis technologiques, environnementaux ou sociétaux.

Le partenariat avec ARPAstrance ou encore Dijon métropole s'inscrit dans une interface entre l'humain, son développement socio-économique, sa gestion de la nature et l'écologie des populations.

C5. Accueil de doctorants dont la recherche est financée par des partenaires non-académiques.

Au cours du contrat, un doctorant financé CIFRE a été accueilli dans le cadre du partenariat avec ARPAstrance.

C7. L'équipe est engagée dans des activités de science participative

L'équipe est porteuse d'un projet de suivi de la population de mésanges sur le foncier privé (Projet PubPRivLand), suivi réalisé par les propriétaires des jardins. Elle est aussi partenaire dans un projet Interreg caraïbes de sciences participatives (MERC1 - Managing Exotic Reptiles on Caribbean Islands).

### Référence 2 : L'équipe développe des produits à destination du monde socio-économique.

C3. L'équipe a une activité de diffusion de ses résultats auprès des acteurs du monde socio-économique.

Dans sa collaboration avec l'UMR Thema de Besançon et ARPAstrance, l'équipe a valorisée la recherche produite dans une thèse CIFRE sur la modélisation des réseaux de connectivités au sein du logiciel Graphab et de formations ou de séminaires à destination des professionnels.

C5. L'équipe documente des acteurs sociaux

Dans le cadre du projet FRAG&BINV, l'équipe a produit des recommandations sur les continuités écologiques des milieux forestiers en Guadeloupe et en Guyane auprès des administrations publiques et des associations locales (Garnier *et al.* 2021 DEAL). On peut noter aussi qu'un guide de reconnaissance des lémuriers a été produit par une post-doctorante de l'équipe au cours de la période (Miarisoa *et al.* 2020 CIDST).

### Référence 3. L'équipe partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

C1. L'équipe met ses compétences au service de l'organisation de manifestations grand public

De nombreux membres de l'équipe ont participé à des manifestations grand public (nuit des chercheurs, fête de la science...), à des conférences grand public (urbanisation, relation paysage processus écologiques, paléontologie et préhistoire, histoire des sciences) et une exposition sur la biodiversité et l'urbanisation dans le cadre du musée d'histoire naturelle de Dijon.

C2. Les membres de l'équipe intègrent la médiation scientifique

Au cours de la période, plusieurs travaux issus de l'équipe ont eu une résonance médiatique (radio, presse écrite, ...) au niveau régional, national ou encore international. Par exemple le doc 2 du portfolio renvoie ainsi sur une vidéo publiée sur Le Monde à propos des travaux de l'équipe sur la fragmentation forestière (doc 2 du portfolio). D'autres travaux intègrent dans leur format une forte composante de médiation scientifique comme

par exemple des livres sur la préhistoire et l'évolution humaine (Cohen 2016, 2021), ou encore notre participation au comité scientifique de la revue Bourgogne Franche-Comté Nature.

C3. L'équipe organise des actions de sensibilisation à destination des jeunes (élèves, collégiens, lycéens).

Plusieurs actions au cours de la période ont été entreprises en direction des collégiens (Savanturiers 2020-2021), en outre aussi par l'accueil régulier de stagiaires de 3<sup>e</sup> ou de 2<sup>nd</sup>, par des actions au sein de l'Expérimentarium, le programme VIVO ! Entrez en Nature à destination des scolaires, on encore le développement d'un projet pédagogique (CSTI) en association avec un lycée agricole.

## Synthèse de l'autoévaluation

En conclusion, BioME inscrit ses activités de recherche dans la société tout d'abord grâce à son expertise analytique variée qui lui permet de développer des partenariats en imagerie X, 3D et en biologie moléculaire. De plus, certaines de nos thématiques sont appréciées par le grand public (par ex. réponses de la biodiversité à l'anthropisation des milieux et aux changements globaux) permettant une participation à de nombreux événements de diffusion de nos recherches. Certaines thématiques, comme la génétique du paysage, trouvent une résonance et une opérationnalité auprès des gestionnaires de la biodiversité et de l'environnement permettant d'envisager de développer plus de partenariats et de formation en direction de ces gestionnaires.

Néanmoins, le faible support technique pérenne sur certains axes possibles de développement de partenariats non-académiques tel que ceux découlant de techniques de biologie moléculaire limite nos actions en ce sens et ce d'autant plus que la forte expertise nécessaire pour le développement et les analyses complexes (génétique du paysage, imagerie X et 3D) requiert un temps important et peut rapidement mettre en concurrence ces actions pour le monde non-académique et notre cœur de métier de recherche fondamentale.

## Equipe n° 2 (CRC)

### Référence 1. L'équipe se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.

Les activités de recherche de l'équipe CRC irriguent la sphère territoriale et socio-économique, en partie car la thématique du changement climatique concerne tous les territoires et l'équipe est la seule spécialisée sur ces questions dans tout le quart nord-est du pays. Ainsi, nos activités sont souvent co-construites avec des acteurs économiques (filières viticole, cassissicole, ...) ou des collectivités territoriales (Dijon Métropole, ADEME-BFC, ...). Un premier champ s'articule autour de l'agriculture (viticulture, grandes cultures, cultures du cassis, sylviculture), un second autour de la qualité environnementale et de la santé environnementale (Climat urbain, qualité de l'air), un troisième autour de la ressource en eau actuelle et future (agences de l'eau, gestionnaire des voies navigables, ...). Les membres de l'équipe interviennent fréquemment dans les médias et en conférence autour des enjeux climatiques.

C1. L'équipe établit des partenariats conventionnés avec des acteurs du monde non-académique et développe des projets collaboratifs de recherche avec les industriels.

En réponse à des AAP, de nombreux partenariats ont été établis avec des acteurs non-académiques : BIVB, CIVC, Dijon Métropole, ... Un exemple emblématique récent est un projet H2020 co-porté par Dijon Métropole et EDF visant à adapter les villes au changement climatique en privilégiant les choix bas carbone, programme dans lequel l'équipe apporte des compétences en observation et en modélisation du climat urbain et de la qualité de l'air actuels et projetés à horizon 2050. Une opportunité à saisir est le développement des recherches liées à la viticulture durable dans un climat changeant, en lien avec l'implantation de l'OIV à Dijon.

C2. Dans ses réponses aux demandes des acteurs du monde non-académique, l'équipe se saisit de sujets à haute valeur scientifique et technologique, en cohérence avec sa politique de recherche.

Nos recherches ont permis l'émergence de réseaux de mesure comme hydravitis, QameleO ou MUSTARDijon. Ce dernier a contribué à l'émergence d'un nouveau Service National d'Observation, Observil, labellisé par l'INSU (CNRS). Des instruments sont déployés à l'international (mesure d'aérosols désertiques au Burkina Faso, mesure du couplage climat-carbone-eau dans le massif du Drakensberg en Afrique du Sud, ...). Ces déploiements instrumentaux sont autant que possible pérennisés ou prolongés au-delà de la campagne initialement planifiée car ils deviennent souvent structurants pour l'équipe.

C3. Les partenariats non-académiques à l'initiative desquels se trouve l'équipe permettent de relever des défis technologiques, environnementaux ou sociétaux.

Le changement climatique et ses impacts environnementaux et sociétaux aux échelles locales, régionales et globales sont un sujet de préoccupation majeure. Nos recherches contribuent à apporter un éclairage

scientifique sur ces questions. Le déploiement et la maintenance des différents réseaux d'instruments, de même que leur conception (VéloClim, QameleO, ...) répondent à des attentes sociétales fortes (mesure et suivi du climat et de la qualité de l'air en ville ou dans des environnements exigeants) alimentant à la fois la science et le débat public. Conception et suivi des instruments constituent des défis pour lesquels le CRC s'appuie sur ses ingénieurs (CNRS et uB).

C4. L'équipe encourage l'accueil de professionnels et la mise à disposition de ses personnels au sein de structures non-académiques.

Des anciens membres du CRC sont aujourd'hui en charge de parcs instrumentaux et suivis climatiques ou environnementaux (par exemple, Comité Interprofessionnel des Vins de Champagne).

C5. L'équipe accueille des doctorants dont la recherche est financée en totalité ou en partie par des partenaires non-académiques.

Sur le contrat 2016-2021 plusieurs thèses ont été financées par des dispositifs associant la région et des filières techniques (par exemple viticole : 2 thèses depuis 2016). Pour la première fois au CRC, une thèse CIFRE a été lancée en 2020 (avec Groupama) sur la thématique des impacts et de l'adaptation de l'agronomie au changement climatique, d'un point de vue croisé et comparé entre une compagnie d'assurance et des scientifiques du climat, de l'agronomie et de l'environnement.

C6. L'équipe bénéficie de conventions pour la formation continue des acteurs du monde non-académique.

Des membres de l'équipe ont contribué à la formation de personnels enseignants (primaire et secondaire) aux thématiques environnementales et notamment au changement climatique (causes physiques, attribution aux émissions humaines de gaz à effet de serre, effets régionaux, impacts environnementaux, sociétaux, sanitaires). Ces interventions sont réalisées avec conviction et à titre gracieux, faisant partie intégrante de notre travail de scientifiques du climat agissant dans l'intérêt de la société. Par conséquent, aucune convention n'a été nécessaire pour organiser de telles interventions.

C7. L'équipe est engagée dans des activités de science participative.

Plusieurs membres de l'équipe ont participé à des nuits des chercheurs. L'une d'elle (2019) a été l'occasion de d' amorcer des recherches participatives dans le cadre du projet POPSU PURE. Des campagnes plus ambitieuses de mesures participatives de la température en ville (et du rôle de la végétation urbaine pour rafraîchir la ville) auraient dû avoir lieu en l'absence de pandémie et de confinements répétés.

## Référence 2 : L'équipe développe des produits à destination du monde socio-économique.

C1. L'équipe développe des ressources scientifiques et technologiques valorisées au plan économique. Elle mène une politique active de protection de la propriété intellectuelle, et notamment de demande de dépôts de brevets.

C'est tout l'inverse : l'équipe est convaincue par les vertus de la science ouverte et s'inscrit pleinement dans cette dynamique, en collaboration avec l'OSU THETA (<https://dataosu.obs-besancon.fr/>).

C3. L'équipe a une activité de diffusion de ses résultats auprès des acteurs du monde socio-économique.

Revue du BIVB, numéros de Repères la revue de l'agence régionale de l'environnement Alterre BFC, collectivités territoriales, gestionnaires de l'eau et de l'environnement, ... : les demandes des acteurs des territoires se multiplient de façon exponentielle. L'équipe CRC cherche à y répondre autant que possible, mais cherche aussi à ne pas mettre la science (en qualité comme en quantité) en péril en raison d'une implication trop forte auprès des acteurs extra-académiques. L'équilibre peut être délicat à trouver. Il traduit néanmoins une prise de conscience et un besoin d'informations climatiques fiables auprès des scientifiques, auxquels les membres de l'équipe sont sensibles.

## Référence 3. L'équipe partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

C1. L'équipe met ses compétences scientifiques au service de l'organisation de manifestations destinées au grand public (expositions, biennales, installations, concerts, spectacles, etc.).

Le changement climatique est le défi n°1 de l'humanité en ce 21<sup>ème</sup> siècle. Par conviction l'équipe est proactive dans la diffusion d'information et de connaissance scientifique de qualité et s'implique fortement dans le débat public. L'équipe se distingue ainsi par des participations réitérées à des Fêtes de la Nature, Jardins des Sciences,

des Fêtes de la Science, des Nuits Européennes des Chercheurs ainsi qu'à des expositions (Dijon Métropole, MSH, Latitude 21, POPSU...).

C2. Les membres de l'équipe, en lien avec leurs compétences scientifiques, intègrent la médiation scientifique. Ils interviennent dans les médias, sur internet ou sur les réseaux sociaux dans le respect de l'intégrité scientifique et de la déontologie.

La majorité des membres du CRC sont (souvent !) sollicités dans les médias (TV, radio, presse écrite, webinaires, ...) pour des interventions principalement adossées à la question du changement climatique et de ses impacts (environnementaux, sociétaux et sanitaires). Près de 100 interventions ont été notifiées dans le document « données de production ». C'est sans compter de nombreux oublis liés à des sollicitations plus informelles. Ces interventions respectent pleinement l'intégrité scientifique, la déontologie et le devoir de réserve. Il est important de signaler que toutes ces interventions sont très chronophages, et que nous ne disposons pas de ressources humaines suffisantes pour répondre favorablement à l'ensemble des sollicitations.

C3. L'équipe organise des actions de sensibilisation à destination des jeunes (élèves, collégiens, lycéens).

Le laboratoire et l'équipe en particulier accueillent régulièrement des stagiaires ou des classes entières venant visiter nos installations (c'était plus fréquent avant la covid). Près de 10 conférences et interventions ont aussi été données dans des établissements scolaires par des membres de l'équipe, en Bourgogne Franche-Comté et même au-delà. L'équipe contribue aussi à la formation continue des enseignants.

## Synthèse de l'autoévaluation

Forces :

- des compétences transversales allant du climat à ses impacts ;
- une équipe qui fonctionne bien, qui vit bien ;
- des profils de chercheurs complémentaires (entre géophysique et sciences de l'environnement, et une ouverture significative vers les SHS) ;
- un rayonnement thématique large sur des terrains d'étude variés, du local au global;
- un méso-centre de calcul performant et accessible ;
- des innovations en instrumentations, réseaux, et méthodologies, une des nouveautés majeures de ce contrat ;
- une dynamique de recherches de financements (programmes de recherche et thèses) en Région / France / Europe / International ;
- une ouverture récente accrue vers le monde socio-économique et le Grand Public via les sciences participatives.

Faiblesses :

- un manque de personnels en nombre suffisant ne permettant pas une spécialisation dans les sciences du climat ("pur"), notamment pour prendre en main voire contribuer à développer des modèles (globaux, divers modèles à aire limitée, ...) ;
- une École Doctorale (ED) qui ne comporte pas de climatologue dans ses membres ce qui nuit à la réussite estudiantine aux concours pour le financement de thèses MENRT ;
- une attractivité faible de la région BFC, qui impacte forcément l'attractivité du laboratoire et de l'équipe ;
- l'absence d'autre équipe de climatologie dans la région BFC, ainsi les projets régionaux sont donc le plus fréquemment dédiés aux impacts et non à la dynamique du climat ;
- Il est très difficile de recruter au CNRS et quasi impossible de recruter à l'université (postes gelés) : quel futur, quels remplacements des départs en retraite qui se profilent à moyen terme ? Il est plus dur de projeter l'équipe que le climat !
- Il manque des gros projets structurants portés par le laboratoire : une grosse ANR, un gros projet Européen, ... ;
- Les 7 Enseignants-Chercheurs du CRC sont rattachés à des composantes différentes de l'UFR portant Biogeosciences ; 5 relèvent de l'UFR des sciences humaines, 1 de l'IUVV et 1 de l'Institut d'Agro (ex AgroSup). Cela induit un maintien difficile du lien enseignement / recherche avec le reste du laboratoire. Cela nuit également au portage de nouveaux profils de postes d'enseignants-chercheurs.

Opportunités :

- Le changement climatique, élément majeur de notre carte d'identité collective dans l'équipe, est aussi le défi n°1 de l'humanité au 21<sup>ème</sup> siècle
- nouveau parcours de Master CClimAT (Changement Climatique Adaptation Territoire) au sein de la mention GAED avec ouverture du M1 dès la rentrée universitaire 2022 et du M2 en 2023 ;
- Installation de l'OIV à Dijon : opportunité pour le développement de collaboration pour la recherche vigne vs Climat, Sol, Environnement.



Risques :

- uB et UBFC fragilisées par la perte d'I-SITE : quelle politique des EPST pour le site BFC ? à terme, concentration de la recherche sur le climat ailleurs qu'en BFC ?
- MesoBFC : comment cela va-t-il fonctionner, va-t-on y perdre ou y gagner sur le calcul et le stockage des données ?

## Equipe n° 3 (ECO-EVO)

### Référence 1. L'équipe se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.

Plusieurs recherches sont menées actuellement par des membres de l'équipe EcoEvo en interaction avec le monde non-académique même si ces interactions ne sont pas encore formalisées par des partenariats conventionnés. Dans le cadre de deux encadrements de thèses, l'une en Afrique Centrale (Clémentine Durant-Bessart) et l'autre dans les Antilles Française (Nathan Cyrille) nous travaillons sur deux aspects. (1) Comment mobiliser des Savoirs Ecologiques Locaux (SEL) pour contribuer à la connaissance académique et comment cette mobilisation peut, en retour, bénéficier aux populations locales (projet au Gabon). (2) Mobiliser la science participative et les acteurs du monde non-académiques (collectivités territoriales) dans le cadre des interactions plantes pollinisateurs dans les Antilles Françaises.

Les enseignants chercheurs de l'équipe ECOEVO sont aussi responsables de deux mentions de masters (BEWM et DYCOB) qui sont adossés à l'UMR.

### Référence 2 : L'équipe développe des produits à destination du monde socio-économique.

Un partenariat auprès d'un partenaire industriel privé (entreprise Ynsect) est en cours d'émergence et a débouché sur des projets communs et des demandes de financement (APPs de l'ANR et de la Région). Une collaboration est établie avec l'entreprise Bioline, leader de la production d'ennemis naturels pour la lutte biologique

### Référence 3. L'équipe partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

L'équipe EcoEvo met ses compétences scientifiques dans la diffusion envers la société et le grand public. Cette mise à disposition prend des formes variées (OpenLab, Nuit Européenne des Chercheurs, Exposition "POP Prototype Objet Particulier" 2021-22...) mais aussi sous forme de DVD ou de Mooc (DVD- EDUCAGRI ed., Universciences TV, Mooc Abeilles). Enfin plusieurs publications ont été relayées dans de nombreux médias (presse écrite, radio...). Certaines de ces publications, ainsi que des prototypes (ASPITRIEUR de Crabes) ont motivés des interviews de chercheurs ou d'ingénieurs de l'équipe dans différents médias. L'équipe accueille aussi régulièrement des élèves stagiaires de 2<sup>nde</sup> ou de 3<sup>ème</sup> dans le cadre de stages résultant de leur formation.

## Synthèse de l'autoévaluation

### - nos points forts :

- Qualité scientifique de la recherche qui est menée par les membres de l'équipe. Publications de haut niveau et indépendance des personnes pour mener à bien des projets de recherche et les valoriser. Une reconnaissance internationale sur plusieurs domaines de recherche.
- Très bonnes infrastructures de travail tant au niveau des installations que de l'espace de travail, ce qui, au vu des confort offerts par d'autres laboratoires pourrait être avancé pour augmenter notre attractivité.

### - nos points faibles :

- Diversité des thématiques et des modèles étudiés. Ceci induit une faible structuration scientifique de l'équipe et ne contribue pas à sa visibilité à l'international.
- Pilotage stratégique, scientifique et d'animation au sein de l'équipe à renforcer.
- Absence de recrutement de post-docs ou de chercheurs invités susceptibles de dynamiser notre équipe et de renforcer notre attractivité.
- Surcharge d'enseignements et de responsabilités administratives connexes des enseignants-chercheurs.

- les possibilités offertes par le contexte / l'environnement dans lequel notre équipe se trouve :

- Obtention du projet HARMÍ : *Harnessing Microbiomes for Sustainable Development* ; dans le cadre des projets "ExcellencES" du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA 4) ce qui est une opportunité pour certains thèmes de recherche de l'équipe.
- La diversité thématique de l'équipe peut être vue comme une force, car elle nous permet d'avoir une vision intégrative des interactions biotiques et de leur évolution, tout en considérant la spécificité des systèmes étudiés.

- les risques liés à ce contexte / cet environnement.

- La diminution des effectifs.
- Une certaine déconnexion entre formations de masters et recherche est perçue comme un risque supplémentaire sur la structuration de l'équipe.
- Le faible poids politique de l'équipe dans l'environnement local, dominé par l'UMR Agroécologie pour ce qui concerne les sciences écologiques (dominées, donc, par l'agroécologie, en l'occurrence).

## Equipe n° 4 (SAMBA)

### Référence 1. L'équipe se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.

C1. L'équipe établit des partenariats conventionnés avec des acteurs du monde non-académique et développe des projets collaboratifs de recherche avec les industriels.

SAMBA possède de nombreux partenariats de longue date avec des acteurs du monde non-académique (TAAF, sociétés naturalistes, musées français et étrangers, métropole de Dijon, parc naturel régional des Monts d'Ardèche, etc.). Compte-tenu de ses cœurs de métier, SAMBA montre des liens collaboratifs avec les industriels un peu plus sporadiques (e.g. Synergie Mer & Littoral, PorphyChem), se matérialisant éventuellement par un soutien aux doctorants (e.g. MODIS).

C2. Dans ses réponses aux demandes des acteurs du monde non-académique, l'équipe se saisit de sujets à haute valeur scientifique et technologique, en cohérence avec sa politique de recherche.

SAMBA intervient dans le cadre de ces relations essentiellement par la mise à disposition de ses expertises et de ses collaborations. En découlent notamment ses participations dans des instances décisionnelles de mise en place et de gestion de parcs naturels (e.g., géoparc des Monts d'Ardèche) et zones protégées (e.g. Zone Atelier Terres Australes, DREAL ARA, SNCF-Réseau), ou d'ateliers de recherche participative. SAMBA leur permet aussi d'accéder à de nouvelles connaissances et techniques innovantes pour répondre à ces questionnements sociétaux.

C3. Les partenariats non-académiques à l'initiative desquels se trouve l'équipe permettent de relever des défis technologiques, environnementaux ou sociétaux.

De nombreux partenariats portent sur des questionnements en plein essor, par exemple sur les inventaires et les mécanismes d'évolution et de maintien de la biodiversité en milieu urbain ou naturel, et sur la gestion et la valorisation de zones géographiques protégées ou de collections historiques, patrimoniales ou scientifiques. Ces partenariats se concrétisent par des rapports d'activité et de synthèse pour les décideurs et financeurs, mais aussi par des productions scientifiques académiques. SAMBA peut aussi fournir un soutien technique en proposant l'utilisation ponctuelle de certains équipements de BGS ainsi que son expertise.

C4. L'équipe encourage l'accueil de professionnels et la mise à disposition de ses personnels au sein de structures non-académiques.

Les membres de SAMBA sont généralement directement contactés par nos partenaires non-académiques.

C5. L'équipe accueille des doctorants dont la recherche est financée en totalité ou en partie par des partenaires non-académiques.

Ce cas demeure rare mais SAMBA bénéficie d'un contrat doctoral pris en charge en partie par un partenaire industriel (MODIS).

C6. L'équipe bénéficie de conventions pour la formation continue des acteurs du monde non-académique. Non applicable à SAMBA.

C7. L'équipe est engagée dans des activités de science participative.

SAMBA ne pilote pas de projets de science participative mais contribue activement (collectes de terrain, expertises, écriture de rapports) à plusieurs réseaux, régionaux et nationaux, s'intéressant à la gestion des écosystèmes et espèces, impliquant des citoyens amateurs et des collègues scientifiques. Vis-à-vis du grand public, SAMBA présente aussi une très forte activité de vulgarisation et de formation (scolaires, étudiants, volontaires) autour de différents thèmes cruciaux aujourd'hui tels que les changements environnementaux et de biodiversité.

### Référence 2 : L'équipe développe des produits à destination du monde socio-économique.

C1. L'équipe développe des ressources scientifiques et technologiques valorisées au plan économique. Elle mène une politique active de protection de la propriété intellectuelle, et notamment de demande de dépôts de brevets

C2. L'équipe est à l'origine de la création de start-up. Elle concourt, le cas échéant, à la création d'emplois et à l'amélioration de la compétitivité des entreprises.

Non applicables à SAMBA.

C3. L'équipe a une activité de diffusion de ses résultats auprès des acteurs du monde socio-économique. Voir Référence 3. L'équipe a aussi participé à la rédaction de plusieurs rapports, notamment d'expertises techniques, d'exploration géologiques et d'inventaires faunistiques, pour différents acteurs tels que les campagnes océanographiques en Antarctique, le PNR des Monts d'Ardèche ou le US Forest Service (USA).

C4. L'équipe contribue à la rédaction de normes, de procédures, de recommandations, de référentiels, reconnus par des instances compétentes (ISO, AFNOR, HAS, etc.).

Non applicable à SAMBA.

C5. L'équipe, par ses expertises ou ses recommandations, documente des acteurs sociaux : instances internationales, personnalités politiques, administrations publiques, associations de consommateurs, associations de patients, etc.

De nombreux membres de SAMBA participent à des instances décisives régionales à nationales de structures publiques ou associatives et leur fournissent une expertise scientifique.

### Référence 3. L'équipe partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

C1. L'équipe met ses compétences scientifiques au service de l'organisation de manifestations destinées au grand public (expositions, biennales, installations, concerts, spectacles, etc.).

Les compétences de SAMBA ont été utilisées pour la mise place d'expositions (conseils scientifiques et prêts de spécimens), de sorties de terrain encadrées, de conférences grand public, de visites guidées, d'animation de salons ou d'inventaires et de mises en valeur de collections muséales.

C2. Les membres de l'équipe, en lien avec leurs compétences scientifiques, intègrent la médiation scientifique. Ils interviennent dans les médias, sur internet ou sur les réseaux sociaux dans le respect de l'intégrité scientifique et de la déontologie.

SAMBA a effectué une large diffusion de ses résultats auprès du monde socio-économique et culturel via ses expertises mais surtout en ayant une politique de forte activité de vulgarisation, concrétisée par différents moyens : interventions en milieu scolaire, universitaire et associatif (>30), ouvrages (4) et chapitres de synthèse, communiqués de presse (2 en national), articles dans la presse française et étrangères et sur internet (36), films thématiques (2), reportages tv et radio nationales et internationales (18).

C3. L'équipe organise des actions de sensibilisation à destination des jeunes (élèves, collégiens, lycéens).

SAMBA poursuit une activité régulière d'intervention en milieu scolaire, notamment en primaire, encadre tous les ans un très grand nombre de stagiaires collégiens (4 à 10/an), et assure le prêts de spécimens pédagogiques à des enseignants.

Pour ce domaine d'évaluation, l'équipe SAMBA présente donc une forte activité d'expertises auprès du monde socio-économique, notamment vis-à-vis des décideurs publics, et de vulgarisation auprès des scolaires et du grand public. Ces membres sont régulièrement sollicités, ce qui pourrait les obliger dans le futur à parfois sélectionner une partie seulement de ces activités.

## Synthèse de l'autoévaluation

### Forces :

- Expertises pluridisciplinaires reconnues (rayonnement national et international) et complémentaires
- Multiples thématiques d'interfaces avec les autres équipes
- Forte production scientifique et de qualité
- Forte implication de diffusion et vulgarisation des connaissances
- Nombreux étudiants D/PD étrangers
- Forte participation des D/PD aux productions de l'équipe
- Membres présents dans de multiples instances et structures académiques ou publiques
- Adaptabilité rapide et succès aux AAP régionaux et nationaux

### Faiblesses :

- Effectif limité
- Forte sollicitation de ses membres dans les instances
- Manque de soutien technique important par rapport aux besoins
- Partenariats industriels (mais ceci est lié à nos thématiques de recherche)

### Opportunités :

- Thématiques scientifiques et techniques d'études en fort développement et à forts enjeux sociétaux
- Nombreux chantiers d'étude inédits
- Possibilité de déposer des projets de grande ampleur mobilisant les membres de l'équipe ou avec collaboration avec les autres équipes de BGS
- Rénovation des collections et développement de nouvelles techniques d'imagerie grâce à l'obtention d'un projet CPER et d'un Equipex+

### Menaces :

- Peu d'opportunités de recrutement CR ou MCF
- Peu de perspectives à court ou moyen terme de recrutement de personnel technique.
- Coûts des gratifications de stages de Master pesant en partie sur l'équipe
- Une partie des projets est dépendante de la réussite aux AAP
- Eloignement scientifique potentiel de certains membres du champ de Samba suivant la réussite aux AAP
- Perte des financements I-Site et gestion des nouveaux projets région BFC uniquement par les Graduate Schools

## Equipe n° 5 (SEDS)

### Référence 1. L'équipe se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.

C1. L'équipe établit des partenariats conventionnés avec des acteurs du monde non-académique et développe des projets collaboratifs de recherche avec les industriels.

L'équipe SEDS bénéficie de nombreux partenariats non-académiques et industriels (Document 4 du portfolio) qui s'inscrivent dans les thématiques de recherche de l'équipe : ANDRA, BRGM, CONSEIL REGIONAL de BOURGOGNE, DIJON METROPOLE, DREAL, ENGIE, INGEN, MODIS, ONF, ROCAMAT, SAYENS, SOCNA, TOTAL, WIENERBERGER. Certains membres de l'équipe ont généré de nombreux contrats industriels et participé à l'élaboration de rapports d'expertises techniques et scientifiques (plus de 30 rapports souvent confidentiels, voir le fichier de synthèse de l'équipe).

C2. Dans ses réponses aux demandes des acteurs du monde non-académique, l'équipe se saisit de sujets à haute valeur scientifique et technologique, en cohérence avec sa politique de recherche.

L'équipe SEDS a valorisé les collaborations non académiques par l'élaboration d'un BREVET (Document 7 du portfolio) Français (FR\_3098300) et d'une Patent internationale (WO\_2021001344). Elle a participé à des actions de partenariat dans le cadre de consortiums internationaux (Total-Petrobras).

C3. Les partenariats non-académiques à l'initiative desquels se trouve l'équipe permettent de relever des défis technologiques, environnementaux ou sociétaux.

L'équipe SEDS est impliquée dans un partenariat avec l'ANDRA, agence de stockage des déchets radioactifs, et dans les problématiques de stockage de carbone avec la région. L'équipe SEDS montre un taux de

placement des jeunes chercheurs dans le monde non-académique important (start-up SOCNA, INGEN, intégration groupe industriel et secteur économique (Document 6 du Portfolio).

C4. L'équipe encourage l'accueil de professionnels et la mise à disposition de ses personnels au sein de structures non-académiques.

L'équipe SEDS a accueilli dans le cadre d'un contrat Coach-ISITE un chercheur en Géomicrobiologie. Par ailleurs, un EC a été partiellement mis à disposition au sein de Total R&D en échange d'un contrat ATER pour l'Université (décharge de 64h/an pendant 3 ans), deux autres ont participé à des actions de formations au sein des entreprises (ENGIE, TOTAL), à travers des contrats d'expertises.

C5. L'équipe accueille des doctorants dont la recherche est financée en totalité ou en partie par des partenaires non-académiques.

42% des thèses ont un financement privé (SAYENS, TOTAL, ENGIE), pour 40% par l'ED (Bourgogne et autres) et 20% CNRS (Fichier annexe SEDS). 40% des post-docs ont bénéficiés d'un contrat non-académique. Le débouché des doctorants et post-doctorants de l'équipe montre le lien étroit avec le secteur non-académiques avec un taux de placement de plus de 60% au sein d'entreprises, de start-ups et de bureau d'études (Total, Socna, Geotec, BG, etc. ; Document 6 du portfolio).

C6. L'équipe bénéficie de conventions pour la formation continue des acteurs du monde non-académique.

Les partenariats avec le monde non-académique sont une spécificité de l'équipe SEDS. Ils ont offert des masses salariales pour les doctorant(e)s et post-doctorant(e)s, et permis de financer des masters I et II. L'implication de certains EC de l'équipe directement au sein des entreprises a également favorisé le transfert des compétences, l'accès à des bases de données non-académiques, et l'accès à des zones d'études restreintes aux industrielles. Ces partenariats ont contribué à l'investissement de nouveaux équipements et ont facilité l'insertion professionnelle. Sur une période de 4 ans, un CDD/ATER a été financé en échange d'une décharge d'EC (4 mois/an). Pour la durée du contrat, ont été mis en place 3 post-docs, 2 thèses, des contrats en support de 2 thèses, des CDD (4 masters II pour une durée de 1 à 2 ans), 1 contrat CDD professionnel, un financement dans le cadre de l'organisation du colloque m-FED.

## Référence 2 : L'équipe développe des produits à destination du monde socio-économique.

C1. L'équipe développe des ressources scientifiques et technologiques valorisées au plan économique. Elle mène une politique active de protection de la propriété intellectuelle, et notamment de demande de dépôts de brevets.

2 brevets ont été portés au sein de l'équipe SEDS.

C2. L'équipe est à l'origine de la création de start-up. Elle concourt, le cas échéant, à la création d'emplois et à l'amélioration de la compétitivité des entreprises.

L'équipe a formé un jeune chercheur qui a monté son entreprise dans le domaine des géosciences et de la géotechnique en 2020-2021. Cette entreprise a embauché par ailleurs 3 étudiants de nos formations de master (SP2G). L'équipe participe à des transferts de compétence à travers les collaborations en entreprise. Au moins 70% des chercheurs de l'équipe ont interagi avec les secteurs non-académiques.

C3. L'équipe a une activité de diffusion de ses résultats auprès des acteurs du monde socio-économique.

L'équipe a participé à la réalisation d'au moins 22 rapports industriels, de nombreuses communications et réunions scientifiques dans les services R&D des entreprises. Elle a monté par ailleurs des projets communs de partenariat avec le monde socio-économique et notamment concernant les enjeux sociétaux.

C5. L'équipe, par ses expertises ou ses recommandations, documente des acteurs sociaux : instances internationales, personnalités politiques, administrations publiques, associations de consommateurs, associations de patients, etc.

Le site de la réserve naturelle de Cathedral Peak en Afrique du Sud, sur lequel sont réalisés des flux de carbone, a été retenu en 2020 parmi les 6 sites nationaux « EFTEON landscape ». Parmi les thématiques développées, l'approche du transfert de nutriments à méso-échelle (500 à 5000 km<sup>2</sup>) par l'implémentation du modèle SWAT à des versants bourguignons permet de mesurer correctement l'évolution spatiale et temporelle de la qualité de l'eau (Brulebois, 2016).



### Référence 3. L'équipe partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.

C1. L'équipe met ses compétences scientifiques au service de l'organisation de manifestations destinées au grand public (expositions, biennales, installations, concerts, spectacles, etc.).

L'équipe est très impliquée dans les actions tournées vers le grand public à travers des participations actives aux Fêtes de la Sciences, nuits des chercheurs, participation à des expositions photos, des ouvrages de vulgarisation scientifique, des articles dans des editoriaux, des conférences grand public. La transition énergétique, les problématiques de stockages, les changements climatiques à différentes échelles de temps, le rôle des communautés microbiennes dans le stockage du CO<sub>2</sub>, les marqueurs de l'origine de la vie sur Terre sont parmi les thématiques autour desquelles l'équipe a communiqué (Documents 3&4 portfolio).

C2. Les membres de l'équipe, en lien avec leurs compétences scientifiques, intègrent la médiation scientifique.

Ils interviennent dans les médias, sur internet ou sur les réseaux sociaux dans le respect de l'intégrité scientifique et de la déontologie.

L'équipe est très investie dans la communication à l'échelle national et international (particulièrement en lien avec le Coach ISITE) par les médias et sur internet avec une participation à des émissions radio et télévisuelles, la réalisation d'un site de Géologie Virtuelle à l'attention des étudiants de nos filières (Documents 3&4 portfolio).

C3. L'équipe organise des actions de sensibilisation à destination des jeunes (élèves, collégiens, lycéens).

L'équipe participe à de nombreuses interventions en lycées, collèges (5/10 par an), écoles primaires sur Dijon et dans toute la région de Bourgogne-Franche-Comté. Par ailleurs de façon indirecte, l'équipe a contribué aux recrutements des enseignants du secondaire et du supérieur en assurant la vice-présidence puis présidence du concours de l'agrégation entre 2015 et 2021 (1EC) et la participation au jury de ce concours (4 EC) et du Capes (1EC).

L'équipe développe sa recherche dans des domaines d'importance sur le plan des enjeux sociétaux touchant aux problématiques Climat/Énergie et problématiques de transition énergétique.

Le changement climatique en cours fait partie des problématiques et des compétences en recherche de notre équipe qui participe en retour à l'accompagnement du grand public vers la compréhension des thèmes liés aux ressources énergétiques, aux stockages et au bilan de matière (cycle du carbone).

### Synthèse de l'autoévaluation

#### Parmi les forces de l'équipe SEDS :

- Rayonnement à travers le CNU (5 personnels de l'équipe membres de la section 36), 1 membre du Co-NRS en section 18,1 personnel de l'équipe membre de la commission CE49 ANR, 2 membres du Comité TS-SYSTEM de l'INSU, OSU (1 membre Direction adjointe de l'OSU THETA), 1 chargé de mission du DIPPE), forte implication dans le projet I-SITE (2017-2021)
- Représentation au sein de l'HCERES (1 membre chargé de mission scientifique), plusieurs membres experts (département des établissements, unités de recherche et formations)
- Représentation dans les instances universitaires. Un personnel de l'équipe membre VP CA de l'uB, un membre de la CFVU et du CAC, 2 membres de la CR et du CAC, un Dir-Adj. de l'UFR SVTE, 3 membres du conseil académique COMUE UBFC
- Partenariat avec les entreprises (Total, ENGIE, INGEN) des EPIC (BRGM, ANDRA), ainsi qu'avec la DREAL
- Expertises fortes dans les tissus académiques au sein d'établissements (uB, IRD, Sorbonne Université, INRA), de laboratoires (ICB, Chronoenvironnement) et partenariats non-académiques nationaux, ainsi que dans des instances internationales (IAS, ISJS, BWG, OWG, KWG, ICDP, ITN, IODP)
- Forte représentation au sein d'associations savantes nationales (président ASF, rédacteur associé SGF, président GFEJ, secrétaire section de stratigraphie de la SGF...)
- Savoir-faire des métiers et qualité de l'insertion professionnelle des masters 2 et des docteur(e)s.
- Rayonnement au niveau des concours nationaux de l'enseignement (4 personnels de l'équipe membre du jury puis 1 Président agrégation en SVTU)
- Diffusion et rayonnement scientifique : sous forme de nombreuses émissions de radio et télévision, ouvrages de vulgarisation, participation à la Nuit des Chercheurs et des fêtes de la sciences, interventions en écoles, collèges et lycées, participation à des conférences nationales et internationales – organisation de colloque international
- Publication d'ouvrages pédagogiques (Dunod, Deboeck, Omnisciences)

#### Parmi les faiblesses de l'équipe SEDS :

- Manque d'ouverture vers les masters internationaux
- Manque de professionnel(le)s des secteurs non-académiques dans nos formations recherches.

## Appendice

### Organigramme de l'unité au 31/12/2021

**Administratrice d'unité**

/

**Directeur du laboratoire**

Emmanuel FARA

**Directeurs adjoints**

Thomas SAUCÈDE  
Benjamin POHL

**SERVICES  
GÉNÉRAUX**

**Gestion, RH**

Isabelle SANTACROCE  
Claire FABRE (CDD ress. propres)  
Corinne QUINTAR\* (50 %)

**Informatique & réseaux**

Hugues LETENEUR  
Julien PERGAUD  
+ comité de pilotage

**Web & info-images**

Alexandre BAUER  
Mario REGA

**Travaux et logistique**

Dominique CHAMPAGNAC\*  
Pascal TAUBATY\*

**Entretien**

Edwijis CASTRO\*  
Florence EUVRARD\*  
Nicole VITALE\*

**Véhicules**

Dominique CHAMPAGNAC\*  
Jean-Emmanuel ROLLIN\*  
Pascal TAUBATY\*

**Corresp. formation**

Alexandre BAUER

**Corresp. communication**

Anne-Lise SANTONI

**Correspondant HAL  
& publimétrie**

Rémi LAFFONT

**Chargé sécu. syst. info. (CSSI)**

Julien PERGAUD

**Correspondant  
informatique**

Julien PERGAUD

**Correspondant international**

Frédéric MARIN

**Assistants de prévention**

Aude BALOURDET  
Ludovic BRUNEAU  
Julien PERGAUD  
Maria TEIXEIRA

**Personnes compétentes  
en radioprotection PCR**

Ludovic BRUNEAU  
Lauriane POLONI

**SERVICES  
ANALYTIQUES**

**Service commun de biologie  
et biominéralisation (SC2B)  
(plate-forme GISMO pro parte)**

Maria TEIXEIRA BRANDAO  
Nelly DEBROSSE  
Anthony OLLIVIER  
+ comité de pilotage  
Resp. scient.: M.J. PERROT-MINNOT

**Animaleries  
(élevage & aquarium)**

Sébastien MOTREUIL  
Aude BALOURDET  
Jean-Emmanuel ROLLIN  
Resp. scient. : Yannick MORET

**Plongée scientifique**

Sébastien MOTREUIL  
Thomas SAUCÈDE  
Maria TEIXEIRA BRANDAO

**Géologie, minéralogie et  
géochimie  
(plate-forme GISMO)**

Anne-Lise SANTONI  
Ludovic BRUNEAU  
Ivan JOJOVIC  
+ comité de pilotage  
Resp. scient. : Jean LÉVÊQUE

**MorphOptics  
(plate-forme GISMO)**

Rémi LAFFONT  
Lauriane POLONI  
Emilie STEIMETZ  
+ comité de pilotage  
Resp. sci. : Sébastien COUETTE

**Données, capteurs  
et collections\*\***

Données : Julien PERGAUD  
Capteurs : Mario REGA  
Collections : Jérôme THOMAS

**Prépa bio, prépa pal,  
salle des roches**

Émilie STEIMETZ  
Lauriane POLONI  
Resp. scient. : Séb. COUETTE

**ÉQUIPES  
DE RECHERCHE**

**ÉMERGENCE ET MAINTIEN  
DE LA BIODIVERSITÉ  
(BioME)**

**Nicolas NAVARRO**

2 chercheurs CNRS  
9 enseignants-chercheurs

**ÉCOLOGIE ÉVOLUTIVE  
(ECO/EVO)**

**François BRETAGNOLLE**

2 chercheurs CNRS  
5 enseignants-chercheurs

**CENTRE DE RECHERCHES DE  
CLIMATOLOGIE  
(CRC)**

**Yves RICHARD**

3 chercheurs CNRS  
7 enseignants-chercheurs

**STRUCTURATION DES  
COMMUNAUTÉS  
AQUATIQUES &  
BIOMINÉRALISATION  
(SAMBA)**

**Arnaud BRAYARD**

2 chercheurs CNRS  
5 enseignants-chercheurs

**SÉDIMENTS,  
ENVIRONNEMENTS ET  
DYNAMIQUE DE SURFACE  
(SEDS)**

**Emmanuelle VENNIN**

14 enseignants-chercheurs

**ORGANES  
CONSULTATIFS**

**Comité de direction**

Directeur d'unité  
Directeurs adjoints  
Administratrice d'unité  
Responsables d'équipes  
Représentant ITA/BIATSS

**Conseil de laboratoire**

Directeur d'unité  
Directeurs adjoints  
12 membres élus  
5 membres nommés



**Personnels non permanents**

ATER  
IR CDD  
IE CDD  
Tech CDD  
Doctorants  
Post-doctorants  
Chercheurs invités  
Chercheurs associés  
Etudiants en stage



**Cellule communication**

Alexandre BAUER  
Alexandre POHL  
Mario REGA  
Anne-Lise SANTONI  
Emilie STEIMETZ

(\*) affectation partielle

(\*\*) dont espaces en gestion partagée  
UB-UFR SVTE

## Équipes de recherche

### ÉMERGENCE ET MAINTIEN DE LA BIODIVERSITÉ (BioME)

Resp. : Nicolas NAVARRO  
Resp. adj. : Stéphane GARNIER

#### Chercheurs et enseignants-chercheurs

Paul ALIBERT (MC HDR uB)  
Sébastien COUETTE (MC EPHE)  
Claudine COHEN (DE EHES/EPHE)  
Claire DUFOUR (MC uB)  
Bruno FAIVRE (PR uB)  
Stéphane GARNIER (MC uB)  
Aurélien KHIMOUN (MC uB)  
Sophie MONTUIRE (DE EPHE)  
Nicolas NAVARRO (MC EPHE)  
Aurélien ROYER (CR CNRS)  
Rachid SABRE (MC HDR AgroSup Dijon)  
Gabriele SORCI (DR CNRS)

#### Personnels techniques

Nelly DEBROSSE\* (AJT uB)  
Rémi LAFFONT (IE CNRS)  
Lauriane POLONI (T EPHE)  
Émilie STEIMETZ\* (T uB)

#### Personnels non permanents

Louis ARBEZ (doctorant)  
Alexandrine DANIEL (doctorante)  
Morgane DUBIED (doctorante)  
Noémie LAROCHE (doctorante)  
Jeanne Emma MIARISOA (ATER EPHE)  
Anthony OLLIVIER (IE CDD)  
Paul SAVARY (doctorant)

#### Collaborateurs scientifiques

Franck THÉRON

### CENTRE DE RECHERCHES EN CLIMATOLOGIE (CRC)

Resp. : Yves RICHARD  
Resp. adj. : Pascal ROUCOU

#### Chercheurs et enseignants-chercheurs

Marie-Charlotte ANSTETT (CR CNRS)  
Benjamin BOIS (MC uB)  
Pierre CAMBERLIN (PR uB)  
Thierry CASTEL (MC AgroSup Dijon)  
Nadège MARTINY (MC uB)  
Olivier PLANCHON (CR CNRS)  
Benjamin POHL (CR HDR CNRS)  
Yves RICHARD (PR uB)  
Pascal ROUCOU (MC uB)  
Albin ULLMANN (MC HDR uB)

#### Personnels techniques

Julien PERGAUD (IE CNRS)  
Mario REGA (IE uB)

#### Personnels non permanents

Alexandre BERGER (postdoc)  
Valentin BLANCHET (doctorant)  
Julien CRÉTAT (postdoc)  
Maxime DUCHET-ANNEZ (IE CDD)  
Julita DUDEK (IE CDD)  
Catinca GAVRILESCU (doctorante)  
Marc KPANOU (doctorant)  
Léa LAURENT (doctorante)  
Mélissa POUPÉLIN (doctorante)  
Asmat ULLAH (doctorant)  
Thibaut VAIRET (doctorant)

#### Collaborateurs scientifiques

Sébastien DOUTRELOUP

### ÉCOLOGIE ÉVOLUTIVE (ECO/EVO)

Resp. : François BRETAGNOLLE  
Resp. adj. : Jérôme MOREAU

#### Chercheurs et enseignants-chercheurs

François BRETAGNOLLE (PR uB)  
Frank CÉZILLY (PR uB)  
Philippe LOUÂPRE (MC uB)  
Jérôme MOREAU (MC HDR uB)  
Yannick MORET (DR CNRS)  
Marie-Jeanne PERROT-MINNOT (MC HDR uB)  
Thierry RIGAUD (DR CNRS)

#### Personnels techniques

Aude BALOURDET (T CNRS)  
Alexandre BAUER (IE CNRS)  
Nelly DEBROSSE\* (AJT uB)  
Sébastien MOTREUIL (IE CNRS)  
Jean-Emmanuel ROLLIN\* (AJT uB)  
Maria TEIXEIRA BRANDAO (IE uB)

#### Personnels non permanents

Yanis BOUCHENAK-KHELLADI (IE CDD)  
Agathe CROSLAND (doctorante)  
Maxime DUCHET-ANNEZ (IE CDD)  
Clémentine DURAND-BESSART (doctorante)  
Camille-Sophie COZZAROLO (postdoc)

#### Collaborateurs scientifiques

David BEAUNE  
Amin MADOU

### STRUCTURATION DES COMMUNAUTÉS AQUATIQUES ET BIOMINÉRALISATION (SAMBA)

Resp. : Arnaud BRAYARD  
Resp. adj. : Frédéric MARIN

#### Chercheurs et enseignants-chercheurs

Arnaud BRAYARD (CR HDR CNRS)  
Irina BUNDELEVA (MC uB)  
Emmanuel FARA (PR uB)  
Frédéric MARIN (DR CNRS)  
Pascal NEIGE (PR uB)  
Thomas SAUCÈDE (MC HDR uB)  
Rémi WATTIER (MC uB)

#### Personnels techniques

Nelly DEBROSSE\* (AJT uB)  
Rémi LAFFONT (IE CNRS)  
Lauriane POLONI (T EPHE)  
Emilie STEIMETZ\* (T uB)  
Jérôme THOMAS (IE uB)

#### Personnels non permanents

Khurshid BENAZIR (doctorant cotutelle)  
Xu DAI (postdoc)  
Ophélie PASCAULT (CDD indus. / doctorat)  
Christopher SMITH (doctorant)

#### Collaborateurs scientifiques

Jean-David MOREAU  
Georges GAND  
Hervé DINEUR  
Alain BONNOT

### SÉDIMENTS, ENVIRONNEMENTS ET DYNAMIQUE DE SURFACE (SEDS)

Resp. : Emmanuelle VENNIN  
Resp. adj. : O. MATHIEU & P. PELLENARD

#### Chercheurs et enseignants-chercheurs

Philippe AMIOTTE-SUCHET (MC HDR uB)  
Jean-François BUONCRISTIANI (MC uB)  
Pierre-Yves COLLIN (MC HDR uB)  
Jean-François DECONINCK (PR uB)  
Christophe DURLET (MC uB)  
Michel GUIRAUD (PR uB)  
Jean LÉVÉQUE (MC HDR uB)  
Olivier MATHIEU (MC uB)  
Pierre PELLENARD (MC HDR uB)  
Emmanuelle PUCÉAT (MC HDR uB)  
Didier QUESNE (MC HDR uB)  
Mathieu THÉVENOT (MC uB)  
Christophe THOMAZO (MC HDR uB)  
Emmanuelle VENNIN (PR uB)

#### Personnels techniques

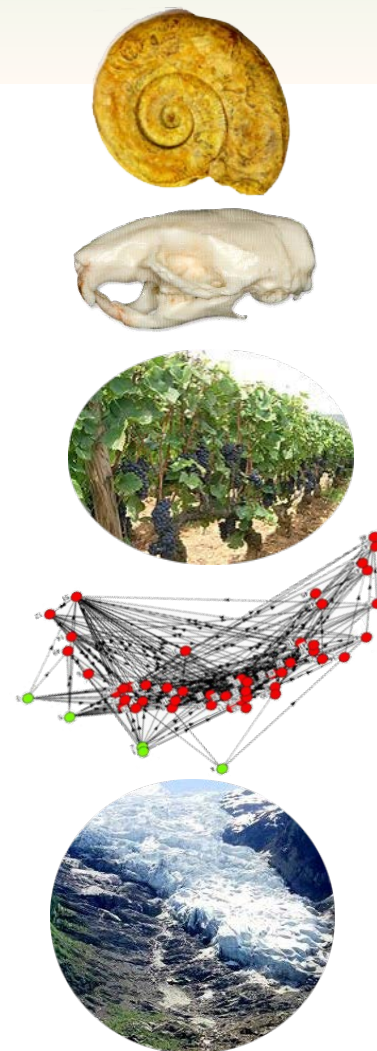
Ludovic BRUNEAU (T CNRS)  
Anne-Lise SANTONI (IE uB)  
Émilie STEIMETZ\* (T uB)  
Pascal TAUBATY\* (T uB)

#### Personnels non permanents

Pieter VISSHER (Int. Coach I-Site)  
Cédric BOUGEAULT (IE CDD)  
Pierre BOUSSAGOL (IE CDD)  
Pauline CORENTIN (doctorante)  
Marlisa DE BRITO (doctorante)  
Robin HAVAS (doctorant)  
Ivan JOJOVIC (IE CDD)  
Mathilde MERCUZOT (CDD)  
Alice PELLERIN (doctorante)  
Alexandre POHL (postdoc)  
Camilo Esteban Gaitan VALENCIA (doctorant)

#### Collaborateurs scientifiques

Francis AMEDRO, Anthony BOUTON,  
Bertrand MATRION



(\*) affectation partielle

(\*\*) dont espaces en gestion partagée

(#) personnel en détachement